Om dammet och de deri befintliga lägre organismernas betydelse för uppkomsten af smittosamma sjukdomar och jäsningsprocesser.

Förord till den elektroniska utgåvan

Detta är n:r 2 i skriftserien ***Ur vår tids forskning. Populära skildringar***.

UR VÅR TIDS FORSKNING

POPULÄRA SKILDRINGAR

UTGIFNA AF

Prof. AXEL KEY och Dr. GUST. RETZIUS

2.

OM DAMMET

OCH DE DERI BEFINTLIGA LÄGRE ORGANISMERNAS BETYDELSE

FÖR UPPKOMSTEN AF SMITTOSAMMA SJUKDOMAR

OCH JÄSNINGSPROCESSER

AF

Dr. ALRIK TÖRNBLOM STOCKHOLM

KLEMMINGS ANTIQVARIAT

1872OM DAMMETJLiångt utöfver de naturliga gränserna för det menskliga seendet hafva de optiska instrumenten ledt vårt öga. Genom dem hafva vi uppdagat hela verldar, hvilka eljest skulle varit oss alldeles okända, genom dem har det blifvit oss möjligt att undersöka kropparnas finare bygnad, hvarförutan särskildt kännedomen om menniskoorganismen, dess lifsförrättningar och sjukliga förändringar skulle varit ytterst ofullständig. Med mikroskopets tillhjelp hafva vi funnit en talrik skara af djur och växter, hvilka för blotta ögat äro osynliga, och till en del så små, att vi knappast kunna göra oss något begrepp om dem. De flitige forskare, som först upptäckte dylika små varelser, anade sannolikt icke, att de kunde erbjuda något annat intresse än det rent vetenskapliga, att en del af dem på ett verksamt sätt ingriper i den stora industrien genom att utföra ett arbete, som menniskan tillgodogör sig, att andra äro mycket vigtiga för naturens hushållning, att andra åter uppträda såsom våra fiender genom att förderfva födoämnen och drycker eller genom att framkalla förhärjande sjukdomar. Det har varit vår tid förbehållet att genom ett ihärdigt och mångsidigt studium af det som försiggår i vätskor, hvilka undergå jäsning eller för-skäuming, komma till insigt om, att små lefvande6 UPPKOMSTEN AF LIF I ORGANISKA VÄTSKOR.

varelser dervid spela en stor rol och att deras ofantliga litenhet mer än uppväges af det oerhörda antal, i hvilket de uppträda. Det har lyckats genom natur-forskarnes förenade bemödanden att följa dessa små varelser på deras vandringar genom luften och att lösa många frågor, som sammanhänga med deras lif och utveckling. Allt

menskligt vetande är dock ofullständigt och här liksom på alla områden, hvilka äro föremål för forskningar, återstår ännu mycket att uppdaga, många detaljer äro dunkla, och luckorna i vårt vetande ersättas gerna genom lrypoteser; då vetenskapsmännens uppmärksamhet af någon anledning fästes på en särskild sak och en mängd forskare på en gång börja sysselsätta sig med en viss fråga, så händer det lätt, att en mängd öfverdrifna teorier bana sig väg. Så har äfven här inträffat. En framställning af de resultat, till hvilka man redan kommit i afseende på de till vårt ämne hörande frågor, torde emellertid icke sakna intresse för en bildad allmänhet.

Det är för de flesta bekant att en vätska, som innehåller organiska ämnen i upplösning, t. ex. en dekokt, en infusion på kött, undergår vissa förändringar, då den vid vanlig rumvärme får stå utsatt för luftens inverkan. Om den förut var klar, så binden nu lätt grumlig och hvitaktig; på ytan bildar sig en hinna, som tilltager i tjocklek och slutligen sjunker till bottnen; stundom utveckla sig illaluktande gasblåsor. Undersöker man vätskan mikroskopiskt med stark förstoring, sedan den blifvit grumlig, skall man finna den hvimla af små kroppar, som äro stadda i en mycket liflig rörelse. De flesta af dem hafvaen långsträckt form, de äro trådlika, raka eller stundom böjda, en del visa sig såsom små runda punkter, andra såsom ytterst små kulor ordnade i rader eller skilda åt. De mer långsträckta äro stundom sammanhängande med hvarandra, så att de bilda en kedja af små staf- eller masklika kroppar, hvilka röra sig gemensamt. Dessa små varelser räknades förr till djurriket och till den afdelning, som kallas infusionsdjur. Nu är man mycket oviss om deras plats i systemet; de fleste naturforskare räkna dem till växtriket och göra af dem en särskild grupp mellan svamparna och algerna0. Man benämner dem eljest vibrioner eller bakterier. Det ansågs väl fordom såsom ett kännetecken på djuren, att de hade frivillig rörelseförmåga, hvilken växterna skulle sakna, men sedan man har lärt känna åtskilliga rörelsefenomen hos växterna, hvilka icke kunna skiljas från frivilliga, håller man icke vidare strängt på denna skilnad; snarare skulle man kunna anse förmågan att gripa föda vara egendomlig för djuren. En sådan förmåga sakna dessa små varelser tydligen. Deremot röra de sig bestämdt frivilligt, t. ex. då man ser vätskan under mikroskopet vara stadd i rörelse åt ett håll och en vibrion streta emot af alla krafter för att icke följa med. Då vi komma att temligen mycket sysselsätta oss med vibrionerna i det följande, torde en liten kort beskrifning på de vigtigaste formerna redan nu få lemnas i förbigående, på det att läsaren, då han längre fram finner ett namn, må kunna, om han så önskar, få reda på hvad som dermed menas.

*) Det vetenskapliga namnet på denna grupp är schizomyceter.Bild 1. Olika former af vibrioner, vid 500—1000 gångers förstoring. *a.* bacterium. *b.* vibrio. *c.* spirillum. *d.* monas. *e.* tornla.

De långsträckta formerna hänföras till flere olika slägten:

1. *Bacterium.* Kroppen är rak, styf, mycket smal, stundom ledad. Inga böjningar förekomma vid rörelserna, utan hela kroppen rör sig framåt antingen i en rak linie eller genom kastningar, eller också utför den svängningar, liknande pendelns på ett ur. Då man i mikroskopet ser bakterier från ena ändan, visa de sig såsom små fina punkter. De hålla stundom icke mer än $^{1}/_{3000}$ lin. i längd.

2. *Vibrio.* Kroppen liknar de föregåendes, men är böjlig, så att den utför ormlika eller masklika rörelser. En del arter äro mycket långa. Ofta sammanhänga flera leder med hvarandra.

3. Spirillum. Kroppen jemntjock, smal, alltid böjd såsom en korkskruf. Rörelserna mycket lifliga.

4. Bacteridium. Skiljer sig från de 2 förstnämnda endast derigenom att kroppen är orörlig.

De klotrunda formerna kallas Monader.

Små runda kulor, som hänga tillsammans liksom radband, kallas Tömda.

Alla dessa ofvannämnda, med olika namn försedda former äro emellertid icke synnerligen väl skilda, och man är ofta oviss, då man ser dem tillsamman under mikroskopet, om man bör räkna dem till det ena eller andra slaget. Jämte dessa former bildar sig gerna mögel i organiska vätskor. Mögelväxterna äro svampar och skola närmare omtalas längre fram.

Vibrioner, såsom vi med ett gemensamt namn vilja kalla alla dessa små organismer, uppkomma öfverallt, der organiska vätskor få stå utsatta för luftens tillträde. Den ena dagen ser man intet, som tyder på närvaron af lif, och den andra dagen finnas vibrioner i milliontal i hvarenda droppe, utan att man kan förstå, hvarifrån de kommit in i vätskan. Det ser verkligen ut som om de bildades der af sig sjelfva genom en omvandling af de organiska beståndsdelarna. Då man först upptäckte vibrionerna, mötte ett sådant antagande icke några svårigheter. Det var i slutet af sjuttonde seklet som man först såg dem, och hela verlden, äfven de lärde, hade kort förut trott, att de larver, som utveckla sig i ost, kött, frukt m. m., bildades derstädes genom sjelfalstrijig (generatio spontanea). Italienaren Redi hade visserligen vederlagt denna sist-nämnda åsigt, och man hade genom studium af in-' sekternas bygnad, äggläggning och utveckling från larver till puppor fått veta, att de lika litet som foglar och däggdjur kunna uppstå utan föräldrar. Man fortfor dock att anse en del maskar, som lefva inuti andra högre djur, såsom härkomlingar af dessa djurs vätskor, ända tills man långt in i vårt århundrade lärde känna deras utvecklingshistoria. Det var således efter den förra tidens åskådningssätt ingenting orimligt i att antaga vibrionernas sjelfalstring. I adertonde århundradet började en vetenskaplig undersökning om orsaken till deras uppträdande i vätskor, en undersökning som fortgått i öfver hundra år och nu slutligen tyckes hafva ledt till frågans lösning.

Två partier hafva härunder uppträdt emot hvarandra, det ena försvarande sjelf alstringen, det andra påstående, att dessa små varelser liksom de högre endast uppstå ur ägg eller frön. Frågans lösning söktes hufvudsakligen på så sätt, att man skaffade sig en organisk vätska, hvilken kokades för att döda de organismer, som kunde på förhand finnas deri, och denna vätska bragtes i beröring med luft, som man på något sätt sökt befria från allt lif. Om vi-brionerna icke bildades af sig sjelfva, skulle de naturligtvis antingen finnas förut i vätskorna, eller också inkomma utifrån, och i sådant fall borde efter kokningen intet lif visa sig i försöksvätskan.

Det blef också nödvändigt att undersöka luften, såvida åsigten om lefvande, fast osynliga kroppars närvaro der skulle vara något annat än en tom hypotes. Då diet resultat, till hvilket man kommit genom kokning af vätskorna, blir lättare begripligt genom ennärmare kännedom om det i luften befintliga dammet, vill jag först omnämna några af de undersökningar, som blifvit gjorda öfver dammet, ehuru dessa höra till de allra nyaste och snarare tjenat till förklaring öfver redan vunnen erfarenhet, än till ledning för forskarne.

Luften är långt ifrån så ren som man vanligen föreställer sig. Vi hafva alla sett det damm, som faller ned på våra möbler och böcker, och hafva troligen äfven någon gång gjort bekantskap med soldammet, eller dessa små lätta stoftkorn, som dansa i våra rum, då en solstråle faller in genom en springa, och då hafva vi kanske häpnat öfver att se, huru oren den luft är, som vi dagligen måste inandas. Luften utomhus, på landet och öfver hafvet, är Aasserligen icke så öfverfyld med damm, men dock långt ifrån ren, och då solstrålarna falla genom en trång öppning i molnen, får man ofta se ett praktfullt skådespel, som just beror på närvaro af damm äfven i de högre luftlagren. Den direkt belysta delen af luften reflekterar genom de i den uppslammade dammpartiklarna en del af solljuset och härigenom uppstå omvexlande ljusa och mörka strimmor eller pelare nedanom molnlagret. Man har mikroskopiskt undersökt dammet för att se hvad det innehåller och, såsom man väl på förhand kunde antaga, funnit en blandning af högst olikartade föremål. Så innehöll t. ex. damm, som samlat sig under en vinter mellan ett par dubbelfönster, utom några saker, som ej kunde bestämma^ en hel mängd qvarts- och kolpartiklar, kalkkorn, ylle, bomulls- och linnetrådar, stärkelsekorn, delar af insekter (flugvingar m. m.), af fogelfjädrar,växthår, tolf olika slags svampsporer, frömjöl från flere olika växter, två arter infusionsdjur, en alg m. m.

För att undersöka och ungefärligen bestämma mängden af lefvande partiklar i fria luften, har man låtit elen gå genom ett glasrör, i hvars ena ända man inskjutit en propp af bomullskrut. Genom en enkel inrättning kan man åstadkomma en sugning i röret, så att ny luft oupphörligt drages in, och samtidigt är det mycket lätt att bestämma, huru stor mängd luft, som passerar genom röret under en gifven tid. Sedan löser man upp bomullskrutet i eter och undersöker mikroskopiskt de olösta kropparna, d. v. s. dammkornen, som fastnat i proppen. På detta sätt har man funnit, att luften innehåller en mängd kroppar af organiskt ursprung, bland hvilka svampsporer särskildt kunna igenkännas; andra kroppar hafva varit så små, att deras natur icke kunnat med

säkerhet bestämmas; bland dessa hafva en del mycket väl kunnat vara små vibrioner i förändradt skick. Att dylika måste finnas i luften kan man veta deraf,, att de följa med vattnet, som af dunstar från en vi-brionhaltig vätska. Om man ställer ett glas, som till hälften är fyldt med sådan vätska, i solen och efter en stund täcker öfver glaset och flyttar ut det på ett kallt ställe, så kan den afkylda luften i glasets öfre del icke längre hålla det afdunstade vattnet i gasform, utan detta afsätter sig såsom imma på väggarna och locket. En mikroskopisk undersökning af imman visar nu, att den innehåller bakterier m. m.

De finaste och lättaste dammkornen, just de som delvis bestå af svampsporer äfvensom af vibrioner eller deras frön eller ägg, kunna icke skönjasmed blotta ögat; de dammkorn, som vi under vanliga förhållanden få se, bestå af tygtrådar från våra kläder och möbler, finfördeladt kol o. s. v. Genom en stark belysning kan man likväl göra äfven det finare dammet synligt, såsom den engelske fysikern Tyndall har visat. Han begagnade glascylindrar af några fots längd och ett par tums diameter. Dessa kunde i ett mörkt rum belysas med ljuset från en elektrisk lampa. Tyndall tömde cylindern medelst luftpump och lät den nya luft, som insläptes, passera genom tvenne böjda glasrör, af hvilka det ena innehöll kalilut, det andra koncentrerad svafvelsyra. Till sin förvåning fann han, att sålunda behandlad luft ännu innehöll damm. Belyst med den elektriska strålen visade sig luften inuti cylindern lysande. Uti ren luft skulle ingenting förrådt ljusstrålens genomgång, ty luften sjelf, betraktad såsom en gas (blandning af syrgas och qväfgas), är fullkomligt genomskinlig. Lika litet som vi kunna se ljudvågorna, hvilka utgå åt alla håll från en ljudande klocka, li^a litet se vi de vågor, som från en lysande kropp sprida sig i etern. Vi uppfatta endast dem, som träffa vårt öga, vare sig att de direkt utstrålat från den lysande kroppen eller undergått brytningar. De icke sjelflysande kropparna synas endast derigenom, att de kasta ifrån sig och till oss en del af de ljusvågor, som träffa dem. Om således den elektriska strålen blifver synlig på sin väg genom luften, så är det endast derigenom, att den träffar på kroppar, som reflektera en del af ljuset, och hindra det från att fritt gå sin väg rakt fram. Luften innehöll således damm, äfven sedan den gått igenom kalilutoch svafvelsyra. Nu lät Tyndall luften gå igenom ett glödgadt rör, innan den fick inkomma i cylindern. Den blef derigenom optiskt ren, fullkomligt genomskinlig, svart eller, om man så vill, osynlig. Samma förhållande inträffade, om man jämte syran och kalit använde ett med bomull fullstoppadt glasrör. Man ser häraf, att dammet dels kan förbrännas, dels uppfångas i bomull så fullständigt, att den starkaste belysning icke kan vidare uppdaga någon ting. Genom en fin öppning framför lampan kan man äfven belysa dammet inuti ett mörkt rum och på en fläck förbränna det med hvitgiödgacle platinatrådar, hvarvid denna fläck blifver alldeles svart, så att det ser ut som om strålen vore afbruten. På samma sätt kan man då visa, att den luft, som vi andas ut efter ett djupt andetag, är fri från damm, emedan dammet vid inandningen stannar qvar i de yttre luftvägarna, att luft, som stått en tid i en korkad flaska, liar blifvit ren derigenom att dammet har afsatt sig på sidorna och på bottnen. Dammfri luft är mörk såsom rymden utanför vår atmosfer; vore den luft, som omger oss, dammfri, skulle alla skuggor blifva skarpare, föremål som icke direkt belysas, skulle blifva mörkare, de jemna och behagliga öfver-gångarna mellan dagrar och skuggor skulle vara omöjliga, och våra ljusa sommarnätter skulle icke finnas till. Man har till och med uppstält den hypotesen, att luftens, eller som vi säga himlens, blåa färg beror på små fasta korn, som sväfva i atmosferen. Utvecklingen af denna hypotes skulle likväl måhända föra oss allt för långt in på optikens område. Vi återvända derföre till våra små vibrioner.De första försök, som gjordes för att utröna deras uppkomstsätt, äro öfver hundra år gamla. En katolsk prest i London, Needham, och den lärde italienaren Spallanzani tvistade då om själfalstringen. Spallanzani tog flaskor, som innehöllo en liten del organisk vätska och för öfrigt luft. Han korkade dem väl och underkastade dem en half timmes kokning, samt visade att innehållet i flaskorna efteråt icke blef förändradt, vätskan höll sig frisk och fri från lif. Needham ansåg den långa kokningen tillintetgöra försökets bevisningskraft och anmärkte, att en så långvarig tortyr kunde förstöra den »vegetativa kraften)) hos vätskorna och göra luften oduglig för lefvande varelser, en invändning, som på den tiden var så mycket mer berättigad, som man ännu icke kände luftens sammansättning. En fransman sökte nu tillämpa Spallanzanis försök på industrien och blef derigenom konservernas uppfinnare. Han inneslöt ärter, kött, fisk, svampar m. m. i hermetiskt slutna buteljer, hvilka derefter höllos nedsänkt^ i kokande vatten under ett par timmar, och visade att de sedermera bibehöllo sig friska. Vid en kemisk undersökning af luften i sådana buteljer fann man, att Syrgasen saknades, och ansåg sedan frånvaron af syre såsom ett nödvändigt vilkor för att konserveringen skulle lyckas c\ Man gaf

således Needham rätt emot Spallanzani. Sedermera vet man icke af några försök förr än i vårt århundrade. Nu ändrade man dem så, att luft insläptes i flaskorna efter kokningen, och man sökte rena luften antingen

* Syret saknas endast i flaskor som stått länge. För öfrigt är förklaringen oberättigad.genom glödgning, eller filtrering genom bomull, eller ock genom att låta den passera genom kalilut och svafvelsyra. Resultaten blefvo ofta motsägande, vissa vätskor höllo sig friska, andra icke. Man fann t. ex. att mjölk efter kokning undergick förskämning ungefär lika fort i slutna kärl, som i fria luften, och att vibrioner dervid uppstodo.

Franska Vetenskaps-akademien utsatte 1860 ett pris för den, som genom enkla och tydliga försök kunde kasta ett ljus öfver frågan om sjelfalstringen, och fick frågan besvarad på ett sådant sätt, ätt hon kunde tilldela priset åt den franske kemisten Pasteur. Hans försök voro visserligen till en del icke nya, men de voro anstälda med sådan omsorg, att föregångarnes fel undvekos. Intet enda af dessa försök har sedan kunnat vederläggas. Vi skola derför en stund uppehålla oss med dem.

Såsom en synnerligen gynsam vätska för utveckling af organismer använde Pasteur oftast en upplösning af socker i vatten med en liten tillblandning af jäst. Om en sådan vätska får stå i värme, utveckla sig alltid vibrioner och svampar. För att bringa vätskan i beröring med glödgad luft satte han sina flaskor i förening med ett platinarör såsom bild 2 utvisar. Vätskan kokas nu ett par minuter, så att luften utdrifves och ångan kommer fram ur öppningen på platinaröret, hvilket hålles rödglöd-gadt. Då vätskan afsvalnar, under det platinaröret fortfarande upphettas, fyller sig nu glaskolfven med luft, som undergått glödgning. Derefter tillsmältes kolfvens hals medelst ett blåsrör. Man kan nu förvara en sådan flaska vid + 30 graders temperatur eller låtaBild 2. Till venster på teckningen har man ett platinarör som kan glödgas genom antändning af 7 i rad stående gaslågor. På midten afkyles röret. Till höger kolfven som innehåller försöksvätskan.

den stå i vanlig rumvärme, den håller sig oförändrad huru länge som helst, hvilket man kan finna deraf, att den icke grumlas, ty grumling är alltid första tecknet till en inträffande förskämning. Samma slags vätska, kokad på samma sätt och lemnad i beröring med oglödgad, vanlig luft fyller sig vid 30 graders värme inom två dagar med vibrioner. Jag har redan nämnt, att mjölk visat olika förhållande mot andra vätskor. Om man upprepar ofvannämnda försök med mjölk, så undergår hon förskämning, och vibrioner bildas i henne, men inga mögelsvampar. Pasteur visade, att om man endast upphettar mjölken några grader öfver kokpunkten, hvilket lätt kan ske derigenom, att man sätter vätskan under högre tryck än den vanliga atmosferens, så förhåller sig mjölken lika med andra vätskor. En kokning vid omkring 110° Celsius är tillräcklig. Man skullelättast kunna förklara detta genom att antaga, att vibrioner kunna lefva i mjölk vid en temperatur som öfverstiger det kokande vattnets. Denna förklaring får ökadt stöd derigenom, att mjölken är alkalisk och att andra alkaliska vätskor förhålla sig på samma sätt. Det ofvannämnda sockerhaltiga jästvattnet behöfver t. ex. endast försättas med litet kolsyrad kalk för att i alla afseenden förhålla sig såsom mjölk.

Mot detta försök hafva anhängarne af sjelfalstringen gjort den invändningen, att glödgningen kan på ett för oss okändt sätt förändra luftens sammansättning, och att tillsmältningen af flaskorna kan sätta vätskan under så ogynsamma förhållanden, att intet organiskt lif i dem kan utveckla sig. Dessa invändningar vederläggas af följ. Pasteurs försök (bild 3).Framställningen af Pasteurs försök synes måhända tröttande, men den är en vigtig inledning till det som följer.

Bild 3.

I en glaskolf införde han en lätt förskämbar vätska, såsom sockerhaltigt jästvatten, hvitbetssaft m. m. Han utdrog halsen på kolfven och gaf den fleraböjningar såsom bilderna utvisa. Derefter försattes vätskan i kokning, så att ånga utströmmade ur ändan på den utdragna halsen. Nu fick vätskan långsamt svalna, så att yttre luften så småningom kom in. Det är väl egnadt att väcka förvåning, detta försök, då man får veta, att efter en sådan kokning intet lif uppträder i kolfven, att vätskan håller sig fullkomligt oförändrad. Här har luften icke undergått någon förändring, den liar endast vandrat genom ett krokigt glasrör. Man kan icke tänka annat än att de fasta delarna, dammkornen, hafva stannat på rörets väggar och icke kunnat inkomma i vätskan. Om halsen afbrytes nära flaskan, så skall den vätska, som stått frisk i månader, inom ett par dagar hvimla af lif. Här har lufttrycket

varit lika med det yttre, och luften har vid temperaturförändringar fritt passerat in och ut.

Pasteur gjorde äfven försök för att få veta, huru en på ofvannämnda sätt bevarad vätska skulle förhålla sig, om man införde damm i den.

Antag att man har en glaskolf, som innehåller en organisk vätska och glödgad luft. Den har stått tillsmält på ett varmt ställe under flera månader utan att visa tecken till förändring. Nu förenas den med en apparat, hvilken är lika med den å sid. 17 aftecknade, men dessutom står i förening med en luftpump. (Bild 4). Vid kolfven är ett glasrör af fingertjocklek fastbundet och i detta ett litet kort, smalare rör in-lagdt så, att det ligger löst och fritt. Det T-formiga röret på midten af teckningen leder till luftpumpen och kan stängas med tre kranar, så att man kan få passage rätt fram eller uppifrån nedåt. Den enakranen leder till det glödgade platinaröret, den andra till flaskan, den tredje till luftpumpen. I det lilla korta glasröret ligger en boinullstapp, genom hvilken man filtrerat luft. Då apparaten är i ordning och platinaröret glödgar, gör man tomrum till höger i apparaten, hvarunder den kran, som leder till platinaröret, är stängd. Sedan öppnas denna, och

Bild 4.

glödgad luft inkommer i apparaten. Detta upprepas 10 å 12 gånger, på det att ingen oglödgad luft må finnas qvar. Nu afbrytes spetsen på giaskolfven, utan att förbindningen löses, och man skakar litet, så att det lilla glasröret, som innehåller damm upp-samladt i bomull, faller ned i giaskolfven, hvarefter halsen ånyo tillsmältes med blåsrör, kolfven lösgöresoch förvaras på ett varmt ställe. Vid Pasteurs försök grumlade sig vätskan nu efter ett par dagar, och vibrioner uppträdde. Man kunde möjligen tro, att handgreppen vid de ofvannämnda försöken gjort resultatet tvetydigt. Derföre var det nödvändigt att göra motförsök. Sådana anstälde Pasteur i stor mängd. I stället för bomull tog han asbest (berglin) och filtrerade luft genom den på samma sätt som genom bomullen; resultatet blef detsamma. Men när ingen luft fått gå genom asbesten, uppträdde icke några lefvande varelser i flaskorna, och då asbesten glödgades efter filtreringen, blef resultatet också negativt. Af dessa försök synes man kunna draga den slutsatsen, att luften innehåller organismer eller frön till sådana, att dessa kunna uppsamlas i bomull, förstöras genom eld och direkt införas i vätskor, som förut hållit sig friska, men derefter genast börja undergå förskämning och gifva upphof till lefvande varelser. Trots allt hvad vi redan veta om luften, antager jag dock, att vi ännu hysa vissa tvifvelsmål, huruvida den verkligen kan innehålla en sådan mängd svampsporer och vibrionfrön, att dessa utveckla sig öfverallt der en vätska kommer i beröring med en aldrig så liten mängd luft. Att dessa tvifvelsmål varit berättigade visas af följande försök.

Pasteur tog flaskor, som innehöllo organiska vätskor och blifvit tillsmälta under kokningen medelst blåsrör. I dessa flaskor fanns det naturligtvis ett tomrum, vattengasen, som hade fylt dem under kokningen, hade kondenserat sig efter afsvalningen. Om man bryter af halsen på en sådan flaska, rusar den yttra* luften in. På detta sätt kundePasteur förskaffa sig luft från boningsrum, från höga berg, från skogar o. s. v. Han har gjort en stor män^d dvlika försök, hvilka på ett märkvärdigt sätt fullständigat de föregående. Sedan luften rusat in i flaskan, liar han ånyo tillsmält halsen och af bidat resultatet. I de flesta fall har en och annan mögel-bildning uppstått, i somliga flaskor har ingen utveckling af lif kommit till stånd, och i samma försöksföl jd hafva vanligen flaskorna innehållit olika svampar och vibrioner, somliga flera arter, andra endast en art.

Pasteur har bland annat varit nere uti källrarna, under Pariser-observatoriet, der luften icke uppröres af några stormar, der Lavoisiers termometer under ett helt århundrade liar oföränderligen visat + 11,8° Celsius. Här öppnade han 10 flaskor, hvilka strax tillblåstes, och samma dag 11 flaskor å observatörs -gården. I alla de senare, men endast i en af de förra utvecklade sig organismer. Man finner en lätt förklaring härtill, om man antager att allt dammet i källrarna småningom hade afsatt sig på väggarna och golfvet, så att luften dernere hade blifvit nästan alldeles ren. I en annan försöksföljd öppnade Pasteur 20 flaskor på ett fält långt från boningsrum, 20 andra på Jurabergen nära 3,000 fot öfver hafvet och 20 andra nära det s. k. »mer de glace» vid Mon-tanvert 6,700 fot öfver hafvet. Resultatet blef, att organismer uppstodo i 8 af de första flaskorna, i 5 af de på Jura öppnade och endast i en af de sista, hvilken öppnades under en stark blåst från glacieren. Handgreppen vid dessa försök måste företagas med stor försigtighet, på det Mitt icke något damm måinkomma i flaskorna från händer eller kläder.

Först värmde Pasteur halsen på flaskorna, så filade han ett litet märke nära spetsen, derpå höjde han flaskan och vände mynningen mot vinden och slutligen afbröt han med en lång, förut glödgad tång spetsen. Omedelbart derefter tillblåstes den ånyo med en lampa. Af dessa försök skulle man, isynnerhet om de ytterligare upprepades och bekräftades, kunna draga den slutsatsen, att luften visserligen öfverallt innehåller frön till organiskt lif, men dock i mycket olika grad, mest i och i närheten af boningshus, mindre på fälten och mycket litet, då man kommer upp på stora höjder.

Vi se alltså af dessa försök, att uti tillräckligt uppvärmda organiska vätskor uppstår icke något lif af sig sjelf, utan att de hålla sig oförändrade, såvida ej luft tillföres dem, hvilken innehåller damm. Dä man emellertid fortfarande kunde upprepa Need-hams invändning, att den »vegetativa kraften» förstöres genom kokningen, så tog Pasteur sig före att experimentera med naturliga vätskor. Han lyckades medelst en apparat, som jag icke vill här beskrifva, direkt införa blod från ett lefvande djur uti en ren flaska, och der höll det sig efter flaskans tillsmältning i beröring med ren luft utan att undergå någon förskämning. De förändringar, som inträffade i blodet, voro af en helt annan natur, blodkulorna försvunno och lemnade rum åt kristaller m. m. Frisk druf- och apelsinsaft kunde bevaras på samma sätt. Öm vibrioner och mögelsvampar uppstodo genom sjelfalstring, så kan man icke inse hvad som här skulle hindra deras utveckling.Trots det osannolika i ett sådant antagande,, kunna vi dock icke bestrida möjligheten af att själfalstring kan ega rum i andra organiska vätskor än dem Pasteur användt eller under andra förhållanden, hvilka för närvarande äro okända. Anhängarne af själfalstringen hafva ännu icke velat erkänna sig besegrade, men det sätt, på hvilket flere af dem uppträdt, är icke synnerligen egnadt att ingifva fortroende till deras iakttagelseförmåga. En del försök, som de anstalt, förklaras derigenom, att vibrioner kunna lefva vid en högre värmegrad, än man hittills trott. Man vet för öfrigt genom direkta undersökningar, att en del infusionsdjur, frön m. m. kunna undergå torkning vid bortåt 150° Celsius, utan att dö.

Sedan vi nu studerat dammet i dess förhållande till utvecklingen af lefvande varelser i A^ätskor, som undergå förskämning, skola vi öfvergå till en undersökning af dessa varelsers betydelse, af det märkvärdiga sätt, hvarpå de förändra sammansättningen af en del organiska ämnen och arbeta i industriens tjenst.

Af de ofvan beskrifna^ försöken hafva vi sett, att så länge vätskorna höllo sig oförändrade, voro de också fria från vibrioner eller mögelbildning, men det behöfdes endast att några dammkorn kommo in i flaskorna, för att innehållet genast skulle grumlas och en mikroskopisk undersökning utvisa närvaro af lif. Det är således icke någon tillfällighet, att vibrioner finnas i en förskämd dekokt eller i sur mjölk; om de icke funnes, så skulle dekokten hålla sig frisk och mjölken fortfarande förblifva söt, en köttbit skulle icke ruttna, derför att den fick ligga i vatten ochsmöret skulle icke härskna, derför att det var osaltadt. Drufsaften skulle icke komma i jäsning och förvandlas i vin, om icke en liten mikroskopisk växt funnes, som utvecklade sig i vätskan och åstadkom denna förvandling. Detta är jästsvampen, en mycket liten, enkel organism, som består af små celler, hvilka hvar för sig utgöra en särskild växt; den kan föröka Bild 5. Jästsvampen (Saccharomyces cerevisiæ) 800 ggr förstorad. sig genom att skjuta ut knoppar, hvilka afsöndras från modercellen (Bild 5). Den lefver på drufvornas skal; de små cellerna fara dessutom omkring i luften och saknas derföre aldrig i den pressade drufsaften, som är en vätska, i hvilken de särdeles väl trifvas. I den börja de genast sitt arbete, de växa, skjuta knoppar, dela sig, ordna sig i rader, lefva af de ämnen, som finnas i saften, och bemägtiga sig särskildt sockret, som de förarbeta så, att detta förvandlar sig i alkohol och kolsyra, De samla sig härunder på ytan och bilda en slemmig massa, som kallas drägg eller jäst. Kolsyrans utveckling ger sig tillkänna derigenom, att fina gasblåsor stiga upp, och att skum bildar sig på ytan. Sockret innehåller kol, syre och väte; alkohol eller sprit innehåller samma ämnen, men mindre kol och mindre syre; det öfverskjutande kolet och syret bilda kolsyran ::\ Så länge något socker finnes qvar,

Jag har. för att undvika oväsendtligheter, ej ofvan omnämnt, att några andra ämnen bildas i små qvantiteter jämte spriten, t. ex. glycerin och bernstenssyra.

fortgår de små cellernas rastlösa arbete, och då de gamla tröttna, taga de unga vid, tills sockret är slut och drufsaften har blifvit vin.

Vid vinberedning ur drufsaften tillsätter man, som bekant, icke någon jäst; jäsning inträffar af sig sjelf, emedan jästceller aldrig saknas i vätskan. Följden blir emellertid, att jäsningen går långsamt, jäm-fördt med den tid som åtgår, då man fabriksmessigt bereder sprit af socker, hvilket alltid sker genom tillsats af jäst. Det är endast genom sitt ofantligt stora antal, som de små jästcellerna kunna förrätta ett så storartadt arbete som spritfabrikationen fordrar. Då spriten beredes af säd eller potatis, förvandlas först stärkelsen i vanligt socker, så göres detta socker till drufsocker, sedan taga jästcellerna hand om drufsockret och bearbeta det till alkohol. Man har beräknat, att 400 milliarder jästceller behöfva arbeta en timme för att förvandla ett gramm (V4 ort) socker! Om man med denna beräkning till grund ville försöka att uttrycka talet för de celler, som dagligen måste arbeta för att bereda vårt vin, vårt bränvin, vårt öl och dessutom toge med de jästceller, som arbeta vid brödberedningen, så skulle vi komma till tal, inför hvilka till och med astronomerna skulle häpna, oaktadt de just icke äro ovana vid stora siffror.

För jästcellernas förökning fordras det, att vätskan skall utom socker innehålla qväfvehaltiga ämnen och en del salter, särdeles fosforsyrade. De qväfvehaltiga ämnena ansågos förr utföra den vigtigaste rolen vid jäsningen. Man trodde att det var i sönderdelning stadda qväfvehaltiga ämnen, som åstadkommo ensärskild inverkan på sockret, hvarigenom detta blef alkohol, och att jästen just var verksam genom sin halt af dylika ämnen. I så fall skulle det hafva varit den döda jästen och icke den lefvande som var vig-tjo-ast. Denna åsigt kan nu anses vara vederlagd deraf, att de sönderdelade qväfvehaltiga, ^organiska ämnena äro onödiga, och kunna ersättas med ammoniak (t. ex. fosforsyrad ammoniak), ett oorganiskt ämne, som består af qväfve och väte. Den döda jästen, cl. v. s. den, hvars celler, sedan de utfört sitt arbete, äro döda och falla sönder, den är nyttig derigenom att den lemnar ett lämpligt näringsämne för de unga, i utveckling stadda jästcellerna.

01 jäsningen åstadkommes af samma eller i det närmaste samma slags celler som vinjäsningen. Jäsningen kan försiggå antingen vid en temperatur som icke öfverstiger + 10 grader, och då samlar sig jästen på bottnen och kallas underjäst, såsom förhållandet är vid bryggningen af det så kallade bayerska ölet, eller ock sker ölberedningen vid högre (15—18 graders) värme, då jästen flyter ofvanpå och kallas öfverjäst. En ny metod att bereda öl, grundad på vetenskapliga 'undersökningar öfver jäsningsprocesserna, liar 1871 uppfunnits af Pasteur. Detta öl kallas fransyskt öl.

Jäst användes, som bekant, äfven till brödberedningen. Vid degens jäsning förvandlas en del stärkelse i socker och detta i alkohol. Härunder utvecklar sig kolsyra, som stannar qvar i degen och gör den lätt och porös. Hvad spriten beträffar, så blir dess qvantitet dels ringa, dels förminskas den under bakningen genom afdunstning, så att den väl kan något förändra brödets smak, men för öfrigt ickei någon hög grad göra sig gällande. Då det hufvudsakligen är kolsyreutveckling och degens uppsvallning genom den som åsyftas, har man på senare tider i en del bagerier börjat i stället för jäst använda Arissa saltblandningar eller fräspulver, som på rent kemisk väg åstadkomma kolsyreutveckling i degen. Vid tillsats af surdeg i stället för jäst inträffar en annan slags jäsning och brödet blir surt.

Bild 6. Ättikjästen 800 ggr förstorad.En del sprithaltiga drycker, såsom öl och vin, blifva, om de få stå utsatta för luftens inverkan, sura, derigenom att spriten förvandlar sig i ättika. Denna förändring beror på närvaron af små radbandslikt ordnade, aflånga kulor eller celler, som sakna rörelseförmåga och räknas till samma grupp som vibrio-nerna (Torula aceti, myco-derma aceti) (Bild 6). Deras förrättning är jämförlig med den jästcellerna åstadkomma i sockerlösningen. Man kallar också spritens förvandling i ättika ättikjäsning, liksom man kallar mjölkens surnande mjölksyrejäsning o. s. v.

De små kroppar, som åstadkomma dylika förändringar i vätskor, kallar man ur kemisk synpunkt fermenter, hvarvid vi genast anmärka, att icke alla fermenter äro sjelfständiga organismer. En del celler, som finnas i saliven, magsaften m. m., hafva också en särskild förmåga att förändra vissa ämnen som ingå i födan och derigenom underlätta deras upptagande i kroppen. De sjelfständigt lefvande fer-menterna skilja sig från de öfriga derigenom, att de

föröka sig, under det de förrätta sitt arbete, så att man efter jäsningsprocessens slut liar lika mycket eller mer

ferment än vid dess början. De andra fermenterna förökas genom ett särskildt arbete hos den kropp de tillhöra. Magen bildar nya pepsinceller, då de gamla äro förbrukade. Somliga ämnen, t. ex. maltet, som vid sprit och ölberedning åstadkommer stärkelsens första omvandling i socker, äro också fermeiiter, fast af en dunkel natur och nämnas endast här i förbigående, då de icke hafva något att göra med dammet eller luften, såsom de sjelfständigt lefvande fermenterna. Af dessa är ättikfermentet ett ganska vigtigt, emedan all ättika, som tilbrerkas för industriella behof, är frambragt af detta ferment,

Spritens sammansättning skiljer sig från ättikans derigenom, att den senare innehåller mera syre. Attikcellerna hafva den besynnerliga förmågan att upptaga syre ur luften och afgifva det åt spritpartiklarna, hvilka härigenom öfvergå i ättika. En analogi härmed bilda menniskans och djurens röda blodkulor, hvilka i lungorna upptaga syre ur luften och sedan aflemna det inom kroppen, der väfnaderna på så sätt undergå syrsättning. Det finnes också en oorganisk kropp, platinasvamp, som kan magasinera syrgas och lemna den åt andra ämnen, så att man också med den kan göra ättika. Attikcellerna äro således icke alldeles ensamstående, men besynnerlig är deras verkan i alla fall, vare sig de nu helt enkelt taga upp syre och lemna af det eller de inuti sin kropp förena spriten och syret till ättika.

Den bästa ättikan tillverkas i Frankrike af vin. Der slår man ättika på tunnor och tillsätter derefter vin i30 OLIKA BEREDNINGSMETODEU FÖR ÄTTIKA.

små qvantiteter i sonder, och då ättikan aftappas, fyller man ånyo på med vin och så vidare. Sedan inflytandet af ättikkulorna blef kändt, liar man i Orleans, der betydliga fabriker finnas från äldre tider, kunnat genom små förändringar i tillverkningsmetoden komma så långt, att man nu bereder ättika fem gånger så fort som förr. Man kallar der tunnorna ättik-möclrar »méres de vinaigre»; hos oss brukar man deremot så benämna den hinna, som ligger ofvanpå ättikan eller i ättikflaskorna sjunker till botten såsom ett slem. Denna hinna är det som under mikroskopet visar sig bestå af de små aflångt rundade, på midten inknipna jästkulorna.

Efter den tyska metoden beredes ättika af sprit eller bränvin på tunnor, i hvilka man stält upp hyfvelspån. Tunnorna äro försedda med hål på sidorna och fyllas icke med den vätska, som skall förvandlas i ättika, utan denna får långsamt rinna ned öfver hyfvelspånen och kommer vid tunnans botten fram färdig. Meningen är att åstadkomma en stor, för luftens inverkan tillgänglig yta. Genom undersökning af hyfvelspånen har man funnit, att ättikceller utveckla sig på dem och äfven här äro nödvändiga för ättikbildningen.

Ett drag i ättikcellernas vanor, som vi icke böra förbigå, är att då sprit icke längre finnes i vätskan, så börja de förtära ättikan, som dervid naturligtvis försvagas, så att slutligen ingenting annat återstår än vatten och kolsyra. Detta är också en syrsättning, ty vattnet och kolsyran innehålla mer syre än ättikan. Häraf följer, att man vid ättikberedningen noga måste tillse, att vinet eller spriten icke tagerslut, ocli att man om möjligt bör förvara ättika på {Vida flaskor.

Ett annat sätt att hindra ättikans försämring är art döda ättikfermentet genom uppvärmning. Redan i förra århundradet hade den store svenske kemisten Schéele funnit, att ättikan höll sig efter uppvärmning, ehuru han naturligtvis icke kunde känna orsaken härtill. Schéeles idé har på sista tiden fått en mycket stor tillämpning genom Pasteur, som har visat, huruledes man genom uppvärmning kan hindra viner icke allenast från att surna, utan också från andra sjukliga förändringar.

Det är en känd sak, att en mängd viner icke kunna transporteras, att sjukliga förändringar ofta inträffa i vinerna under eller efter jäsningen, och att de allra finaste vinerna efter många års förlopp kunna helt och hållet förlora sin smak, hvarigenom deras värde med ens går ned till tiondedelen. De vinodlande länderna skulle göra en ofantlig vinst, om de billigare vinerna tålde transport. Frankrike producerade ensamt under år 1864 enligt officiella uppgifter 50 millioner hektoliter vin, eller i svenskt mått nära 2 milliarder kannor, hvilkas sammanlagda värde icke uppskattades till mer än 500 millioner francs eller knapt 7 öre helbuteljen. Man kan tänka sig, hvilken spridning dessa viner skulle få, om de icke voro underkastade sjukdomar. Nu är det vanliga förhållandet att de måste förtäras på produktionsorten, och att de, som komma i främmande händer på aflägsna orter, der man icke känner till den omsorgsfulla vård, som måste egnas dem, oftast blifva förderfvade, obrukbara.

Härigenom förorsakas för-bister oeli obehag' såväl för köpmännen som för konsumenterna, och vinet lyckas icke tillvinna sig något förtroende. Genom Pasteurs undersökningar vet man, att vinets sjukdomar bero på vibrioner eller svampar.

Då vinet surnar, beror detta på ättikfermen-tet, som finnes ymnigt i luften och lätt inkommer i vinfaten. Dessa fyllas i allmänhet icke helt och hållet, och ytan täckes då af en hinna (kallad fleur de vin), hvilken, då vinet är i godt skick, består af jästceller. Då vinet blir syrligt, stucket, finner man alltid dessa celler uppblandade med de små ättikcellerna, och då vinet är mycket surt, hafva de senare alldeles tagit öfverhand.

En vanlig sjukdom hos vin är, att det grumlar sig, förlorar sin genomskinlighet, hvitt vin blir blackt. Man kallar sådana viner »vins tournés, montés». De få en fadd smak, såsom då vin länge liar stått uppslaget. Vid omskapning af vinet får man då stundom se skyar, som flytta sig inuti vätskan. Denna sjukdom beror på en vibrion, hvars kropp bildas af mycket fina trådar och förekommer i stor mängd uti bottensatsen. Utvecklingen af detta ferment åtföljes af kolsyrebildning, hvarför man äfven säger i Frankrike om sådant vin, att det har »la pousse».

En sjukdom, som företrädesvis angriper hvita viner från Loire och Champagne, yttrar sig derigenom att vinet blir oljigt, klibbigt, segt (»filant»). Detta beror på små i rader ordnade kulor, som skilja sig från ättikcellerna derigenom, att de icke äro inknipna på midten. Sjukdomen benämnes »la graisse».

Gamla viner förlora ofta sin rätta smak och få en frän, besk bismak, som kallas »gout de Famer,

de vieux». De finaste Bourgogneviner och äfven en del Bordeauxviner äro underkastade denna sjukdom, som beror på en svampbildning. En butelj Pom-mard eller Volnay, som gält 15 francs, kan knapt säljas för en franc, då denna sjukdom börjat visa sig.

Den så kallade korksmaken är icke en sjukdom hos vinet, utan beror på slarf vid korkningen, i det man antingen tagit gammal, unken kork, eller också en sådan som är porös och låter luften tränga igenom, hvarigenom mögel bildas inuti och på undersidan af korken.

Vi se således, att alla de ofvan uppräknade sjukdomarna hos vinet bero på närvaron af fermenter, som småningom utveckla sig. Det har visserligen icke varit tal om annat än franska viner, men de öfriga äro alls icke undersökta i detta afseende. Deras sjukdomar bero antagligen också på fermenter. De ifrågavarande fermenterna hafva under vinets beredning inkommit från luften eller genom tillsats af vätskor, som förut innehöllo dem. Pasteur har visat, att de allesammans dödas genom en uppvärmning af vinet till omkring 60 grader Celsius. Man har redan börjat att i stor skala använda denna metod på buteljerade viner. En kommission af de förnämsta vinhandlarne och vinkännarne i Paris har särskilda gånger med flera års mellantid pröfvat viner, som blifvit uppvärmda enligt Pasteurs föreskrift och jämfört dem med samma slags vin, som icke undergått uppvärmning. De afgåfvo sina j^ttranden hvar för sig och utan att på förhand veta något om vinet. I de allra flesta fall utföll deras omdöme enhälligt, och det uppvärmda vinet befanns icke allenast vara

fritt från sjukdomar, utan det var bättre, ty det hade mer ostördt fått utveckla sina goda egenskaper än det vin, som innehöll fermenter. Viner, som redan varit skämda, hade stundom i någon mån förbättrats genom värmning, och i alla händelser efteråt icke blifvit vidare försämrade, utan sjukdomen hade af-stannat. Äfven i de fall, då de o värm da vinerna hade bibehållit sig friska och klara, fann man de värmda vinernas smak bättre. Det förutsättes naturligtvis, att buteljerna efter värmningen varit så väl korkade och hartsade, att icke något damm eller några nya fermenter kunnat intränga.

Bild 7.

Uppvärmningen af butelj er adt vin är mycket enkel (bild 7). Då det endast är frågan om några buteljer,nedsätter man dem stående i en vanlig korg i ett stort kärl, som nnehåller så mycket vatten, att detta räcker upp till halsarna. Bland dessa buteljer är en fyld med vatten och har ett hål i korken, genom hvilket man infört en termometer, så att kulan står i vattnet och skalan lätt kan afläsas. Alla korkar omknytas med segelgarn, eljest

hoppa de ur. Man värmer nu vattnet, tills termometern visar 60 grader, då korgen uttages. Nu kan man naturligtvis sätta ned en ny korg med vinbuteljer, men vattnet bör hafva svalnat något, eljest kunde någon butelj springa. Då buteljerna äro uttagna och vinet svalnar, får man slå ned korkarna och lacka eller hartsa dem. Sedan kan vinet läggas hvar som helst på vinden, i källare, i boningsrum, det skall icke försämras. Det är all anledning att förmoda, att värmningen af vin snart vinner allmänt insteg i Frankrike, ty saken har ådragit sig en stor uppmärksamhet0. Vi kunna då lättare än nu komma i åtnjutande af dess goda och billiga bordsviner. Den som har råd att köpa de finaste vinerna, kan numera på ett enkelt sätt försäkra sig om, att de icke skola förderfvas med åren. Troligen skulle en del andra jästa drycker, bärvin m. m. äfven genom en sådan uppvärmning kunna hindras från att surna eller förskämmas. Ännu hafva, så vidt jag vet, inga sådana försök blifvit gjorda.

Att ättikcellerna dödas genom uppvärmning hafva vi redan sett, samt att man på detta sätt kan förekomma ättikans förvandling i vatten.

Innan vi alldeles lemna ättikan, torde det icke

* En mängd apparater hafva på sista åren blifvit konstruerade för uppvärmning af sådant vin. som förvaras på fat.vara olämpligt att med några ord omnämna de bekanta ättikålarna, På en del ställen, till och med hos fabrikanter af vinättika, hyste man förr den falska föreställningen, att ättikålarna hade något nyttigt inflytande vid beredningen. Det förhåller sig alldeles tvärtom. Dessa djur, eller om man närmare vill bestämma dem, dessa maskar, lefva af ättikan och af ättikcellerna. De andas syre liksom de högre djuren och qväfvas derföre om flaskorna äro väl fylda och korkade. Man bör icke tåla dem, utan genom uppvärmning och silning göra sig qvitt dem, ty de både förminska styrkan hos ättikan och förorena den på annat sätt.

De ofvannämnda jäsningsprocesserna, sprit- och ättikjäsningen, voro en lång tid de enda, vid hvilka förekomsten af lefvande organismer var känd. Man tvistade också, som vi redan antydt, länge om jäst-och ättikcellernas betydelse. Nu har man lärt känna ganska många förvandlingar af organiska ämnen, vid hvilka lefvande fermenter, särskildt vibrioner, äro verksamma. Bland dessa kan egentligen endast mjölkens surnande erbjuda något allmännare intresse. Mjölk innehåller ett sött ämne, mjölksockret, som i sammansättningen föga skiljer sig från vanligt socker. Detta ämne öfvergår under inflytande af en liten vi-brion till mjölksyra, hvarvid mjölken antager en half-fast konsistens genom ostämnets utfällning. Ostämnet kan nämligen icke hållas löst vid närvaro af syra. Den lilla vibrion, som framkallar mjölksyrejäsningen, visar sig under mikroskop såsom fina trådar, hvilka utföra slingrande rörelser. Den förekommer i ett oerhördt antal, då mjölken stått några da-

gar i värme. I kall luft utvecklar den sig mycket senare. Det ligger nära till hands att ifrågasätta, huruvida man nu, då det är kändt att mjölkens surnande beror på lefvande organismer, icke borde afhålla sig från att förtära sur mjölk. Då det emellertid icke finnes någon anledning att antaga en skadlig inverkan af dessa vibrioner, och man dessutom icke med all möjlig försigtighet kan undgå att på andra sätt få in dylika varelser i sina matsmältningsorgan, finnes intet skäl att upphöra med förtärandet af sur mjölk. I menniskans munhåla finner man alltid vibrioner i det ämne, som ligger på och emellan tänderna, äfven om den största renlighet iakttages, och om man icke på annat sätt finge in vibrioner och bakterier i matsmältningsorganen, så skulle de komma in med dricksvattnet. För resten trifvas en del vibrioner i tarmkanalen och lefva der utan att göra någon känd skada. Till den sura mjölkens historia hörer äfven, att mögelsvampar nästan alltid utveckla sig på grädden, såsom vi få se längre fram.

Till jäsningsprocesserna och till dem, som icke försiggå på annat sätt än genom lefvande organismers inverkan, måste vi äfven räkna förruttnelsen af organiska vätskor, och af fasta organiska ämnen, som ligga i vatten. Förloppet vid denna process är mycket mer inveckladt än vid de förut nämnda jäsningsprocesserna, ty vid dem var det ett sammansatt ämne, som sönderdelades i ett par eller några få enklare ämnen; här är det fråga om vätskor, som innehålla en mängd olika ämnen, såsom ägghvita, fibrin, socker, lim, stärkelse, olika syror och baseraf organiskt och oorganiskt ursprung. I det hela taget finnes dock en likhet mellan de egentliga jäsningsprocesserna och förruttnelsen deri, att i båda fallen mer sammansatta ämnen småningom undergå sådana

förvandlingar, att de blifva enklare, mera närma sig den oorganiska naturen och slutligen upplösa sig i de enkla beståndsdelarna, af hvilka de ursprungligen äro bildade. Den vidriga lukt, som utvecklar sig vid förruttnelsen, beror till en stor del på närvaron af svafvel i de organiska ämnena och på utvecklingen af svafvelväte, som gifver den bekanta lukten åt ruttna ägg. De små varelser, som arbeta på sönderdelningen af ruttnande ämnen, äro arter af slägtena bacterium och vibrio, samt monader. Vi må icke tro, att dessa små vibrioner arbeta förgäfves eller onödigtvis. Allting omkring oss, hela lifvet på jorden underhålles genom en oupphörlig cirkulation af de enkla ämnena. Ingenting försvinner, ej heller bildas någonting pä nytt, endast en sak kommer till, nämligen värme från solen. Vattnet rinner ned i de stora floderna och samlar sig i hafvet, der lyftes det af solstrålarnas kraft upp i luften och bildar moln och faller åter ned såsom regndroppar, hvilka vattna jorden, bilda källådror och samla sig i floder. På samma sätt som vattnet, så går kolsyran i ett kretslopp från luften in i växterna, der den öfvergår i organiska ämnen. Af dessa ingå en del i djurens väfnader och från deras lungor ut i luften igen såsom kolsyra, en annan del förvandlas i brännmaterialier, en annan del upplöses småningom och genomgår många förvandlingar, men allt går ut på en vexling mellan lefvande och dödt eller en öf-vergång från den ena lefvande kroppen till den andra. Såsom kolet cirkulerar, så gör äfven syret, vätet, qväfvet, svaflet, fosforn o. s. v. Upplösningen och sönderdelningen af de döda kropparna är en nödvändig länk i utvecklingskedjan. Denna upplösning kunde visserligen åstadkommas genom luftens och vattnets förenade inverkan, men skulle då gå ojämförligt långsammare än den nu gör, då millioner millioner små lifliga organismer arbeta på att klyfva sönder kropparna och ånyo förvandla till jord och luft och vatten det, som en gång icke var något annat.

Vid förruttnelseprocesserna biträda äfven i de flesta fall något högre organiserade växter, nämligen svamparna. Vi hafva redan haft att göra med en svamp, ty jästen är en sådan, ehuru en af de allra enklaste. Den står på öfvergången mellan dem och den grupp, som vi här kallat vibrioner. Då vi under loppet af våra undersökningar nu komma till de med dammet kringflygande små organismernas inflytande på smittosamma sjukdomar, må vi först göra en liten utflygt till svamparnas rike. Derigenom skall vår kunskap om förruttnelse- och upplösningsprocesserna blifva fullständigare och det vi få veta om sjukdomarna blifva mera lättfattligt.

Svamparna bilda en mycket stor klass inom växtverlden, och hafva ett sätt att lefva, som är olikt nästan alla de öfriga växternas. Då man om dessa säger, att de utmärka sig genom förmåga att lefva af de allra enklaste oorganiska ämnen, af kolsyra, vatten och några salter, så menar man egentligen de gröna växterna, ty dessa hafva verkligen en sådan underbar förmåga. Deras höga, resliga stam-

mar och deras rika löfverk äro ingenting annat än bearbetad luft, ur jorden taga de blott den till qvan-titeten obetydliga, men dock nödvändiga och väsendtliga delen, som efter förbränning bildar aska, och när vi tända eld på ett vedstycke, så återgifva vi åt luften det, som växten hade tagit ur den, och frigöra det värme, som hon lånat af solen. Svamparna kunna icke lefva af så lätt mat som kolsyra, de behöfva ett bearbetadt material, såsom stärkelse, socker, växtslem eller någon från djurriket härstammande väfnad, hvilka alla äro kolhaltiga. På detta sätt bidraga de till upplösningen af de ämnen, från hvilka de hemta sin näring, och då de lefva på affallna blad, på murkna stammar, så påskynda de dessas förvandling i eller återgång till oorganiska ämnen. Sin qväfvehaltiga föda kunna svamparna under vissa förhållanden hemta direkt ur den oorganiska naturen, ur ammoniakföreningar, och skilja sig härigenom från djuren, hvilka måste taga både kolet och qväfvet ur organiska, mer sammansatta, ämnen.

I afseende på de födoämnen, som de behöfva, finnes således en fullkomlig öfverensstämmelse mellan vibrionerna och svamparna. De förra utveckla sig i vätskor, så göra en del af de senare, under det att andra behöfva blott fuktighet, och en del af dem till och med växa på torra ämnen, såsom en del mögel m. m. En del mögelsvampar och några bland dem, som lefva inuti eller på ytan af lefvande växter eller djur, äro jemnt och nätt synliga för blotta ögat såsom ett pulver eller fint ludd. Det som man i dagligt tal kallar en svamp, är den frö- eller spor-bärande delen af växten, hvilken ofta tager formen af en hattkulle eller ett utspändt paraply. Den egentliga växten består deremot af små trådar, som äro dolda i jorden. Dessa trådar, båltrådarna eller myceliet, bilda det egentliga underlaget för växten och kunna sägas motsvara både stammen och roten hos de högre växterna. Hos mögel- och parasitsvamparna kunna dessa trådar icke skönjas utan mikroskop, såvida man icke ser en hel massa

på en gång. Från trådarna utväxa de skaft, på hvilka förökningsorganen sitta. Antingen afsöndras små runda kulor, knoppceller eller sporer, i ändan på ett sådant skaft i stor mängd, och dessa kunna hvar för sig gifva upphof till en ny växt, eller också bildas små hylsor, sporgömmen, om man så vill ett slags Bild 8. Hårförande sporer af potatissvampen.fröhus, der sporerna uppkomma efter förutgången befruktning. Svamparnas förökningsceller eller sporer motsvara således både knoppar och groddar och frön hos de högre växterna. En del svampar hafva märkvärdiga sporer, som äro försedda med ett par små hår (bild 8), medelst hvilka de fritt röra sig i vatten med stor liflighet. Svamparna föröka sig alldeles otroligt. En mögelsvamp kan växa upp på en enda natt och bilda tusentals sporer, hvilka sedan i torrt tillstånd föras omkring med vinden; båltrådarna lefva qvar och skicka, om förhållandena äro gynnsamma, ut flera generationer sporer efter hvarandra. Somliga svampar hafva särskilda som-

mar- och särskilda vintersporer, de senare naturligtvis mycket härdigare.

En mängd af våra vanligaste köks- och trädgårdsväxter, våra sädesslag hafva sina små parasiter, hvilkas uppkomst ännu för några år sedan var en gåta. Man såg spororgan tillhörande små svampar sticka fram ur bladen, och fann deras båltrådar innanför uti sjelfva växten. Man kunde länge icke förstå huru det var möjligt att svamparna kunde komma in genom friska och hela blad. Många trodde på en sjelfalstring. Nu har man bland annat funnit, att svampsporer kunna falla ned på de små hjert-bladen och tränga in i dem antingen genom klyf-öppningarna eller genom sjelfva öfverhuden, sedan kunna svampens båltrådar växa inuti den angripna växten och följa med under dess tillväxt upp igenom stjelken och ut i bladen, der de sticka fram små skaft med sporer på ändan. Andra sporer tränga in hvar som helst på bladen m. m. Svampsporen behöfver, då den har cilier eller flimmerhår, endast en liten regn- eller daggdroppe att simma omkring i, sedan letar den sig väg in genom någon öppning på växten och stannar qvar och utvecklar sig, såvida han finner trefnad (se lilla figuren å bild 9). Olika svampar lefva i allmänhet på olika växter.

Växterna blifva ofta sjuka genom att hy sa sa-dana parasiter, och sjukdomen är då en följd af svampbildningen, icke som man förr trodde, orsaken dertill. Så uppstår den mycket bekanta potatissjukan derigenom, att en liten svamp intränger i potatisväxten (Bild 9). Dess sporer tränga sig in på stjelken, i bladen och krypa efter starkt regnväder ned medBild 9. Potatissvampen (Peronospora infestans).vattnet ända till potatisknölarna, gro i dem och utbreda der sina båltrådar, hvaraf knölarna förderfvas. Om man följande året sätter sådana potatis, så följa svampträdarna med upp i växten, och denna blir snart sjuk, får svarta fläckar och vissnar. På så sätt kan sjukdomen dels sprida sig under sommaren genom sporer, som flyga omkring i luften och dels blifva ärftlig derigenom att båltrådarna lefva öfver vintren i potatisen.

De på våra sädesslag förekommande sjukdomar, som benämnas sot, rost, brand och mjöldagg, bero också på utveckling af svampar. Brand eller kolbrand angriper hvete och anställer stundom en betydlig förstörelse derigenom att hvetekornen förvandlas till en hård stoftmassa, hvilken helt och hållet består af svampsporer. En del af dessa fastna såsom ett fint stoft på friska hvetekorn, isynnerhet på den håriga spetsen. Då nu dylikt hvete begagnas till utsäde, gro svampsporerna för sig och inträngа i den unga hvetebrodden. Båltrådarna växa upp ge-

nom strået och tränga ända in i axen, hvarefter spororganen utvecklas inuti de unga hvetekornen, som deraf helt och hållet förstöras. På samma sätt förhåller sig sot eller sotbranden, hvars sporer bilda ett lösare pulver. Mot dessa sjukdomar visste man förr icke något botemedel, men sedan svampens utvecklingshistoria blifvit känd, har man funnit ett enkelt och säkert, nemligen sköljning eller så kallad stöpning af utsädeshvetet i en lösning af kopparvitriol, som dödar svampsporerna, men icke skadar hvetets grobarhet. Med ett skålpund kopparvitriol kan man sålunda för en obetydlig kostnad rena en tunna hvete.

Rost, hvilken i likhet med den sjukdom, som i vissa landsdelar kallas påfälle, visar sig med bruna eller svarta fläckar på strån, agnar och blad, är beroende på en ytterst spridd svamp, hvilken icke endast angriper olika sädesslag utan äfven en mängd andra, vilda och odlade växter t. ex. ärter, bönor. Dess sporer flyga omkring i massor såsom ett osynligt damm och inträngа hvar som helst i strån och blad. Fläckarna uppstå sedan genom sporbildning. Deraf hindras den angripna växtens utveckling, och skörden blir mer eller mindre dålig i

förhållande till rostens utbredning. Den af rostsvampen framkallade sjukdomen var känd redan af romarne, hvilka firade offerfester för att blidka rostguden och dervid bland annat offrade bruna hundar! Rosten är svårare att utrota än branden, emedan den icke kan förhindra» genom stöpning, men kunskapen om sättet hvarpå den utbreder sig, skall dock i väsendtlig mån bidraga till att förminska dess härjningar.På humlen och på vinrankan förekomma äfven särskilda mjöldaggs vampar, hvilkas båltrådar bilda ett fint, spindelväf liknande flätverk på stjelkar och blad. De anställa stundom stor skada. På Madeira gick drufvan helt och hållet ut genom drufsvampen och i Frankrike höll vinodlingen på att gå under genom denna svamp på 1850-talet.

Mjöldrygorna äro äfven svampar, hvilkas sporer först utveckla sig på de unga rågaxen såsom ett slem (honungsdagg), hvarefter myceliet ändrar form och dess trådar fläta sig tillsammans och bilda den svarta, hornlika kropp, som vi kalla mjöldryga eller mjölöka. Då denna faller ned på åkern, ger den följande vår upphof till en liten röd svamp, som växer på jorden och just är färdig att skicka ut sina sporer och låta dem föras omkring med vinden, då rågen blommar, hvarefter samma utveckling börjas om igen.

Den nyaste tidens forskningar öfver orsaken till de mest bekanta växtsjukdomarna hafva således ledt till det märkvärdiga och fullkomligt säkra resultat, att de äro en följd af parasiter, af lefvande organismer, hvilkas frön spridas i luften såsom fint damm och intränga i den friska växten, hvarefter de förgrena sig inuti den. Vi hafva sett, huru de derefter utbilda sina sporer, somliga hvar som helst/på blad, strån och stjelkar, andra endast på bestämda ställen, till exempel inuti moderväxtens frön, och huru de hvar och en hafva sitt bestämda sätt att växa, att krypa in, att fortplanta sig. Alla sjukdomar, som framkallas af dessa parasitsvampar, äro smittosamma och smittan öfverföres genom de små, lätta sporerna,som flyga omkring i luften. Vi hafva äfven sett, att en del af dessa sjukdomar, t. ex. potatissjukan, kunna blifva ärftliga, och att detta icke beror på något mystiskt sjukdomsanlag, som öfverflyttas från generation till generation, utan på det enkla förhållandet, att parasitens båltrådar hafva förmågan att lefva öfver från år till år och att växa med den nya plantan.

Bild 10. Mjölksvampen (Oidium lactis), 300 ggr förstorad.

De svampar, som förekomma på eller uti djurkroppar, höra till en annan afdelning än de ofvan-anförda växtparasiterna, nämligen till den stora grupp, som vi med ett gemensamt namn kalla mögelbildningar och som till en del äro oss väl bekanta förderas förmåga att uppträda såsom snyltgäster på alla möjliga födoämnen, och på fuktiga ställen inom och utomhus. En sådan svamp är aftecknad å titel-vignetten. På grädden af sur mjölk ser man vanligen alltid ett fint, hvitt ludd, som bildas af de uppåtstående sporbärande trådarna till den i yttersta lagret af grädden förgrenade svamp, som vi här framstält i en afbildning (bild 10), Från hvart och ett af de ur grädden uppstigande skaften bildas en enkel rad af små kulor eller celler, sporer, hvilka, då de äro färdiga, lossna och antingen falla ned på grädden, der de gro och gifva upphof till en ny svamp, eller också föras bort i luften med dammet. Låter man mjölken stå någon tid, så får man vanligen jämte denna mögelsvamp en eller flere andra.

Bild 11. Penselsvampen (Penicillium glaucum).

Bland de allra vanligaste mögelbildningar är den å Bild 11 framstälda, lilla prydliga svampen, hvars sporer sitta som penslar på små fina uppstående skaft. Denna penselsvamp (Penicillium) har sin lilla märkvär-48

digliet derigenom, att den för några få år sedan blef framställd såsom upphofvet till alla möjliga smittosamma sjukdomar af en tysk professor, hvars läror under inflytandet af det då nyvaknade intresset för de här berörda frågorna råkade att väcka en visserligen förlåtlig men dock ganska oförtjent uppmärksamhet både inom och utom hans fädernesland. Alla förruttnelse- och jäsningsprocesser skulle stått i beroende af den lilla penselsvampen, ty jästen var, enligt dennes åsigt, en af hans utvecklingsformer, monaderna och vibrionerna en annan.

De verkliga svampbildningar, som förekomma hos menniskan, äro lyckligtvis med få undantag inskränkta till hudytan. Ondskorfven beror på en mögelsvamp,l som förstör hårrötterna och växer ut på hufvudet såsom runda, gula plättar. En annan svamp 2 framkallar runda, kala fläckar på hufvudet, en annan 3 lefver på och i öfverhuden

hvar som helst på kroppen och förorsakar en brunaktig färgning af den angripna huden. Torsken hos dibarn eller de hvita fläckar, som ofta förekomma i munhålan, då noggrann renlighet icke iakttages, och isynnerhet då barnen få ligga länge med en s. k. sudd i munnen, bildas af svamptrådar.4 Utvecklingen af dessa svampar är ännu okänd, och man vet icke, om de förekomma under andra former eller förhållanden än såsom parasiter på menniskan. Deremot vet man om en svamp, som flera gånger blifvit funnen inuti

1 Svampen heter Achorion Schönleinii.

2 Trichophyton tonsurans.

3 Microsporon furfur.

4 Oidium albicans.

niemiiskoörat, att den är en af de vanligaste mögelsvamparna (Aspergillus).

En svårare sjukdom än någon af dq här anförda framkallas i Indien af en svamp, som verkligen intränger i kroppens väfnader och till och med utbreder sina båltrådar i bensystemet. Den heter Chionyphe Carteri och angriper företrädesvis fötterna. Sjukdomen kallas derföre »Madurafoten».

Bland de lägre djuren finnas många, som i mycket högre grad än menniskan angripas af mögelsvampar. Jag behöfver blott nämna flugorna, som ofta på hösten dö deraf, att deras kropp genomväf-ves af en mögelsvamp, hvilken sticker ut sina spororgan genom öfverhuden och fortfar att växa, sedan flugan dött, så att hon slutligen i egentligaste mening blir möglig.

Insektlarver angripas af olika mögelsvampar, och särskildt hafva dessa flere gånger anstalt förödelse bland silkesmaskarna. Deras på svampbildning beroende sjukdom kallas muscardine. Muscardinsvam-pen växer eljest på fuktig mark, men då dess i luften spridda sporer träffa en larv, genomborra de hans öfverhud, gro och utbreda båltrådarna inuti kroppen, hvaraf larven blir sjuk och oftast dör.

Om jag nu tillägger, att mögelsvampar blifvit funna uti luftrörets förgreningar hos foglar, att fiskar och andra djur som lefva i vatten äfven kunna angripas af mögelbildningar, och att parasitsvampar, som hos menniskan förorsaka håraffall, också uppträda hos boskap (t. ex. vid s. k. ringorm), så torde det anförda få gälla såsom en kort öfversigt af det hufvudsakligaste af hvad vi veta om svamparnas förekomst

vid sjukdomar och såsom ett bevis derpå, att de verkliga svamparna, så vidt våra kunskaper nu sträcka sig, hafva en långt mindre betydelse för djurens än för växternas sjukdomar.

Vi kunna då återvända till de små vibrionernaT med hvilkas förmåga att uppväcka jäsnings- och förruttnelseprocesser vi redan gjort bekantskap. Då dessa processers beroende af lefvande organismer blef känd, låg det nära till hands att fråga, huruvida åtskilliga febrar, som fordom hade blifvit benämnda rötfebrar m. m. och stälda i samband med en förmodad jäsning inom blodet, icke verkligen berodde på en sådan jäsning, på en utveckling inom kroppen af sjelfständigt lefvande fermenter. Det var också tydligt, att djurens och menniskans smittosamma sjukdomar skulle lika väl som de förutnämnda växtsjukclomarna kunna på ett tillfredsställande sätt förklaras, om man äfven vid dem lyckades finna några organismer. Vi böra således icke förundra oss öfver den ifver, med hvilken man från alla håll kastat sig in på dylika undersökningar.

De sjukdomar, vid hvilka man redan lyckats uppdaga icke endast närvaron af i luften spridbara organismer, utan äfven ett verkligt samband mellan dem och sjukdomen, äro icke många, och vi veta vida mer om de lägre djuren än om de högre. Ett par af de sjukdomar, som angripa silkesmaskarna, äro i detta afseende högst märkvärdiga och väl förtjenta att här omtalas. För något mer än tjugo år sedan började en svår farsot härja bland dessa larver i Frankrike och norra Italien. Man kan lätt förstå, i hvilken grad silkesodlingen skadades, då man får veta,att inkomsten af densamma i Frankrike år 1853 beräknades till 130 millioner francs och att kokongernas vigt det året uppgick till 26 millioner kilogramm. Ar 1864 hade vigten gått ned till 4 millioner kilogramm, och silkesodlarnes

förlust kunde uppskattas till 100 millioner francs. Förgäfves hade man försökt alla möjliga medel. Syror, alkalier, chinasalt, allt hvad farmakopén kunde erbjuda, hade larverna erhållit till in- eller utvärtes bruk, men ingenting ville hjelpa. Den kejserliga regeringen hade en gång betalt 500,000 francs till en charlatan, som uppgaf sig ega ett ofelbart medel mot sjukdomen!

Det var denna gång icke muscardinet eller den ofvan omtalade svampbildningen, som anstälde förödelsen, utan en sjukdom, hvilken blifvit kallad pé-brine eller fläcksjukan, med anledning af de runda, mörka fläckar, som visade sig på larverna. Vid en mikroskopisk undersökning af de sjuka eller döda maskarna fann man öfverallt i väfnaderna mycket små, aflångt rundade kroppar, hvilka saknades hos friska larver. Äfven inuti äggen hade man någon gång funnit dem och på grund deraf sökt att med mikroskopets tillhjelp skilja mellan friska och sjuka ägg, ehuru utan praktiskt resultat. Kropparna, hvilka föröka sig inuti larverna, anses nu vara af vegetabiliskt ursprung och hafva fått det lilla nätta namnet: Panhistophyton ovale.

Det dunkel, som sväfvade öfver orsaken till deras uppkomst, öfver sättet, på hvilket de inkomma i friska larver och öfver deras förhållande till sjukdomen, har på senare åren blifvit fullständigt sking-radt, sedan man funnit att larverna kunna vara sken-52 FLÄCKSJUKANS OLIKA ÖFVERFÖKINGSSÅTT.

bart friska och ändock i sitt inre hysa pébrinkroppar, att sådana larver kunna spinna vackra kokonger, genomgå sin utveckling, blifva fjärilar och lägga ägg^ alldeles som om de voro fullt friska. Under denna tid har dock antalet pébrinkroppar tilltagit, och när larven hade dem sparsamt, är fjärilen kanske full af dem. En stor del af äggen blifva då sjuka. Ju längre sjukdomen fortskridit hos de fullbildade fjärilarna, desto flere ägg innehålla korpuskler, desto sämre blir resultatet följande år för silkesodlarne.

Sjukdomen är således ärftlig, men den är äfven smittosam, och smittan öfverföres genom samma små kroppar, antingen dessa nu inkomma i larverna med födan, eller de direkt träffa sårade delar af kroppen. Larverna hafva nämligen skarpa klor på fötterna och kunna lätt såra sina kamrater, då de krypa öfver dem. I en sådan rispa inkommer lätt en liten lefvande pébrinkropp och härmed är sjukdomsfröet infördt i larven och utvecklar sig nu vidare. I de hus, der man uppföder silkesmaskarna, är dammet så öfver-fyldt af pébrinkroppar, att de nödvändigt måste inkomma i tillfälliga sår eller hudlösheter. Med födan blifva friska larver smittade derigenom att de förtära mullbärsblad, som blifvit nedsmutsade af deras sjuka grannar. Riktigheten häraf har blifvit bevisad dels genom ympning, dels derigenom, att man stött sönder sjuka larver, rört ut dem i vatten och dermed öfvergjutit mullbärsblad. En enda sådan måltid är tillräcklig att förgifta de friska larver, som underkastas försöket. Genom föreningen af dessa olika spridningssätt hade nu generation efter generation blifvit allt mer förderfvad och oduglig, och en sjuk-dom, som från äldsta tider förekommit sporadiskt, hade under loppet af några år fått en fruktansvärd utbredning. Om vi ville anställa jämförelser mellan fläcksjukan och en del af menniskans smittosamma sjukdomar, skulle vi visst icke sakna anknytningspunkter, men detta skulle föra oss allt för långt ifrån ämnet in på andra områden.

Då fläcksjukans natur blef känd, var det icke svårt att finna, huru den skulle utrotas. Till en början vill jag då i förbigående anmärka, att det är först på allra sista åren, som man blifvit mera enig om, att pébrinkropparna äro små enkla organismer (stående nära vibrionerna), och att allt hvad som rörer deras utveckling och sättet att utrota dem skulle gälla lika väl, om de i stället vore en produkt af pébrinsjukdomen och således borde betraktas såsom ett gift, analogt med det som alstras vid vattuskräck och andra sjukdomar.

För att motverka sjukdomens öfvergång till följande generationer måste man utvälja ^gg^ som blifvit lagda af friska fjärilar. Detta är den allra vigtigaste åtgärden. Man skiljer derföre fjärilarna åt i så små grupper som möjligt, sorterar äggen, dödar fjärilarna efter slutad äggläggning, stöter sönder dem, och undersöker dem mikroskopiskt. Finner man inga pébrinkroppar, kan man vara lugn för afkomman, men om de finnas i någon högre grad, böra äggen lörstöras. Denna undersökning är så lätt, att ett barn kan företaga den, så olika äro pébrinkropparna alla normala delar hos dessa djur. De öfriga åtgärderna äro mycket enkla. Man undanskaffar alla larver, som genom klen utveckling, genom fläckar eller på an-54 SÖMNSJUKAN HOS SILKESMASKARNA.

nat sätt visa sig angripna, håller rent i deras boningar, låter icke dammet samla sig i högar från år till år såsom

förr och sörjer för god luftvexling. Lyckligtvis bibehålla icke torkade pébrinkroppar sin förmåga att utveckla sig eller smitta under en obegränsad tid, utan denna förmåga går förlorad efter några månader. Det lider derföre icke något tvifvel, att sjukdomen kan på ett lätt och verksamt sätt bekämpas.

Fläcksjukan var icke den enda orsaken till den undergång, som hotade silkesodlingen, utan larverna dogo också i följd af en sjukdom, som kallades ^les morts-flats» eller sömnsjukan. Vid denna finner man, att lefvande fermenter utvecklat sig i tarmkanalen, och försatt födan i jäsning. Antingen finner man vibrioner (monader, bakterier) eller ock radbandslikt ordnade kulor såsom vid flere kända jäsningsprocesser eller ock båda delarna. De flesta af de angripna-larverna dö plötsligt, utan att deras yttre utseende förrådt någon sjuklighet. Sömnsjukan är i hög grad smittosam och härjar mest der luftombytet är hin-dradt, der vädring försummas, der larverna hållas hopade i stora massor, och der man icke sörjer för att födan är ren. Naturligtvis inkomma alltid fer-mentkroppar i larverna med födan, men under vanliga förhållanden få de icke tillfälle att utveckla sig, och man finner dem derför icke i friska larver. Det synes som om deras hopande i stora massor skulle vara nödvändigt, innan de kunna skada, och som om larverna under ogynsamma yttre förhållanden finge mindre motståndskraft och icke kunde smälta födan. Huru denna sjukdoms spridning skall före-byggas, är af sig sjelf klart, då man känner vilkoren för dess uppkomst.

De skarpsinniga undersökningar, hvarigenom dessa sjukdomars natur blifvit uppdagad, äro till största delen utförda af Pasteur, som på sina vänners enträgna begäran 1865 började att arbeta med denna fråga, ty ehuru pébrinkropparna långt förut varit bekanta, hade före honom ingen förstått på hvad sätt deras spridning försiggick. Då man både inom elen lärda verlden och på de orter, der sjukdomarna voro gängse, mottog hans påståenden med misstroende, lät han i allmänna tidningarna införa förutsägelser om huru det skulle gå med silkesmaskarna året efteråt och lemnade en gmg till myndigheterna en förseglad profetia, allt på grund af undersökningar, hvilka han företagit med de fjärilshonor, som lagt ägg. Dessa förutsägelser slogo så märkvärdigt väl in, att ingen vidare kunde hysa det ringaste tvifvel om vigten af en sådan mikroskopisk undersökning, som här ofvan blifvit omtalad, och Frankrike börjar nu åter skörda frukten af sin förr en gång så lönande industri.

En bekant sjukdom hos boskap är den så kallade mjeltbranden (blodsjukan, sibiriska pesten), hvilken också kan uppträda hos menniskan såsom en elakartad, med karbunkelbildning förenad sjukdom. Vid mjeltbranden finner man alltid små vibrioner i blodet, hvilka till utseendet likna de små staflika bakterierna, men skilja sig från dem genom frånvaron af rörelseförmåga, hvarföre de blifvit hänförda till ett särskildt slägte och kallade bakteridier. Deras antal blifver snart oräkneligt och öfvergår

blodkulornas. En stor mängd ympningsförsök hafva ådagalagt, att den minsta droppe färskt mjeltbrands-blod, som innehåller dessa stafvar är tillräcklig att framkalla en dödlig sjukdom hos ett förut friskt djur. Mjeltbrandsbakteridierna hafva ingenting att göra med den vanliga förruttnelsen, de förstöras tvärtom dervid, under det att de vanliga med liflig rörelseförmåga försedda vibrionerna uppträda. Således förlorar mjeltbrandsblodet sin smittbarhet, sedan det öfvergått i förruttnelse. Sättet för smittans öfverförande är ännu icke fullt klart. Man har trott att flugor, som sugit blod ur sjuka eller nyss döda djur, flyga omkring med bakteridierna på sin sugmun och sina fötter, samt öfverföra dem på friska djur eller menniskor, då de sticka dem. En sådan direkt ympning eger troligen rum, men kan icke förklara alla sjukdomsfallen. Sannolikt kunna bakteridierna lefva i torrt tillstånd i luften och derifrån inkomma i lungorna, i tarmkanalen eller i tillfälliga sårnader, hvarefter de utveckla sig, intränga i blodet och förorsaka döden. Om man finner den härd, i hvilken sjukdomsgiftet blifvit infördt, kan man genom en i tid företagen bränning med glödjern döda bakteridierna på stället och hindra deras öfvergång i blodmassan. På den öfriga behandlingen kunna vi ej här inlåta oss, ej heller på de åtgärder, som böra vidtagas för att hindra sjukdomens spridning bland hjordar. Vid rotz och den dermed beslägtade hästsjukdomen springorm har man funnit kroppar tillhörande vibriongruppen, men sambandet mellan dem och sjukdomen är icke utredt, icke heller vet man ännu med någon visshet, huruvida de bakterier och monader,som på senare tid blifvit funna vid difterit och flere andra smittosamma sjukdomar, verkligen tillhöra sjukdomen s"5.

I vacciiilymfan eller innehållet af den klara blåsa, som uppstår efter ympning med vaccin, har man funnit små

runda kulor, sammanhängande i radbands-form såsom de vanliga fermenterna eller samlade i högar. Dessa kulor äro ytterligt små (omkr. V5000 linea i diameter) och kunna således endast med den allra starkaste förstoring blifva synliga. Genom flere försök har det förut blifvit sannolikt, att de flytande delarna i vaccinlvmfan äro overksamma, men det måste ännu anses osäkert, huruvida vi i de små kulorna funnit det verksamma vaccin- eller koppgiftet, och huruvida de äro sjelfständiga varelser.

Det verkliga smittämnet vid messling, skarlakansfeber, tyfus, kolera m. m. är ännu okändt. Man har visserligen många gånger trott sig finna koleragiftet i uttömningarna under form af svampsporer, vibrioner m. m., men hittills hafva alla sådana uppgifter blifvit vederlagda eller motsagda.

Om det således icke ännu lyckats oss att uppdaga mer än helt litet om de smittosamma sjukdomarna, så hafva vi dock på kirurgiens område, i följd af de här ofvan beskrifna undersökningarna om luften, om förruttnelse- och jäsningsprocesserna, blifvit ledda in på en behandlingsmetod, hvilken redan räddat en mängd menniskolif och hvilken snart sagdt utgör en omstörtning af de förut gällande åsigterna om rätta sättet att behandla sår och svåra

* Flere af de hithörande fynden hafva mindre egentligt blifvit beskrifna såsom svampbildningar.skador. Det gälde för kort tid sedan som en trosartikel, att svåra slitna sår, sår som stå i förening med benbrott eller gått in i de större ledgångarna, t. ex. i knäleden, icke kunde läkas utan varbildning, och sårfeber ansågs vara en nödvändig följeslagare till hvarje större skada, till alla svårare operationer. Ingen åsigt kan vara falskare.

Liksom vi genom Pasteurs försök sågo, att friskt blod kan stå i beröring med luft, som blifvit befriad från dammet, utan att undergå förskämning0, så kunna vi äfven när som helst se att stora, slitna sår läkas utan varbildning, utan rodnad eller svullnad, utan att personens hälsotillstånd undergår den ringaste förändring, under det enda vilkoret, att inga dammkorn få komma i beröring med såret, att det icke får vidröras med någonting, som kan öfverföra fer-menter, vibrioner eller deras frön. All förruttnelse af A^ätskor beror på deras närvaro, och om de vätskor, som afsöndras från såret, komma i beröring med vanlig luft, med vatten, som innehåller vibrioner, med fasta kroppar, på hvilka dammkorn häfta, så börja de lefvande fermenterna utveckla sig i dess vätskor, hvilka derigenom undergå en sådan förändring, att de reta (irritera) kroppens väfnader, hvaraf sedan följer rodnad, svullnad, varbildning och feber, hvilket allt kan urarta, så att döden följer.

Förruttnelsen af vätskorna inom och utom såret åstadkommes af samma små vibrioner, som alltid uppträda i organiska, för luften utsatta vätskor. Den

* Pasteur visade i början af 1872 inför Franska Vetenskapsakademien en flaska innehållande blod, som han tagit direkt ur ådrorna på en hund år 1863. Blodet var friskt, ehuru dess beskaffenhet blifvit förändrad genom kristallbildningar m. m.är alltid skadlig, men under vanliga förhållanden, vid ytliga och mindre betydliga skador, lider det allmänna hälsotillståndet icke i någon hög grad af vibrionernas närvaro i såret. De tränga icke in i väfnaderna eller blodmassan.

Helt annorlunda blifver förhållandet, då många sårade personer ligga tillsammans på ett ställe, ty då går det nästan alltid illa för patienterna; ros, brand och sårfebrar härja; små skador, obetydliga operationer medföra dödlig utgång; då alstras liksom ett eget gift, som är smittosamt och framkallar den så kallade blodförgiftningen, alldeles så som vi sågo att en smittosam sjukdom uppstod bland silkesmaskarna, då de höllos instängda i trånga eller illa vädrade rum. Vid blodförgiftningen tränga de lefvande fermenterna in i väfnaderna, i blodet, så att man uti inre organer rinner dem såsom bakterier eller såsom små, runda, i högar hopade kulor (monader). Man liar kallat dessa kulor Microsporon sep-ticum, men det är ovisst, om de bilda en egen art.

Förgäfves ansträngde man sig förr att hejda sår- eller varfeberns härjningar, då den uppträdde såsom smitta, isynnerhet på de stora sjukhusen. Det enda som kunde åstadkomma en betydlig förbättring i resultaten, var att man sörjde för god luftvexling, ytterlig renlighet och spridning af de svårt sårade, hvarigenom man förekom vibrionernas hopande i stora massor i luften. Emellertid kunna vi af det föregående fatta, att dessa åtgärder, ehuru vigtiga de äro att iakttaga, dock aldrig kunna vara tillfyllestgörande, ty luften innehåller, som vi veta, öfverallt till och med på öppna fälten frön, som60 SKYDDSMEDEL FÖR SÅR. KARBOLSYRA.

kunna uppväcka förruttnelse. Det enda möjliga sättet att skydda såren för dessa frön är att antingen helt och hållet utestänga luften, eller ock att rena den, innan den får komma in till sårytorna. Uppgiften är svår, men kan i de flesta fall fullgöras.

Det är icke nog att lägga ett skyddande ämne öfver såret, att betäcka det med ett lufttätt tyg, ty den vätska, som afsöndras från såret, kommer i alla fall slutligen i beröring med luften och dammet,, hvarefter vibrionerna vandra in samma väg som vätskan kommit ut, och då blifver resultatet alldeles detsamma, som om såret vore obetäckt. Man måste derföre till betäckning använda något ämne, som förebygger vibrionernas utveckling eller rent af dödar dem.

Man känner från temligen lång tid tillbaka att tillsats af vissa kemiska ämnen till jäsande vätskor, kunde förhindra jäsningens fortgång och att flere syror och salter kunde förekomma förruttnelse eller för-skänming af kött och organiska vätskor. Vi veta nu, att dessa ämnen verka såsom gifter på de fer-menter, som eljest utveckla sig i vätskorna och framkalla sönderdelningen. Så hindrar koksaltet bakterier och monader från att föröka sig i köttlake m. m. och har derföre fått en vidsträckt användning såsom konserveringsmedel för matvaror. På senare tid hafva vi lärt känna ett förträffligt ämne, som är i hög grad giftigt mot vibrioner och svampar, men som, användt med tillbörlig försigtighet, icke skadar sårytor. Detta är karbolsyran, som har den utmärkta egenskapen att förflygtiga sig och äfven i gasform verka såsom ett gift på den lefvande delen i dammet. Om man täcker ett djupt och farligt sårmed något i karbolsyrelösning doppadt tyg och deröfver lägger ett lufttätt ämne, så blandar karbolsy-ran sig med de vätskor, som afsöndras från såret, och hindrar dem från att förskämmas; såret får ostördt läkas genom naturens eget åtgörande, och patienten går fri från de olyckor, som eljest kunnat blifva en följd af hans skador. Karbolsyran är dock tillräckligt giftig för att kunna skada stora, utbredda sår, och derföre begagnar man vid många tillfällen andra ämnen, men afsigten och metoden är densamma. Förtjensten af att hafva upptäckt det skadliga inflytande, som vibrionerna utöfva på sårytor, och att hafva infört den behandlingsmetod, som har till sitt hufvudsyfte ett utestängande eller oskadliggörande af dammet, tillhör den engelske kirurgen Lister, nu professor i Edinburgh. Jag har, utan att ingå i detaljer, som här icke skulle vara på sin plats, velat redogöra för grundprincipen i den nyare sårbehandlingen. Metoden är ännu ung, den är en tillämpning af Pasteurs i början af 1860-talet anstälda undersökningar öfver orsaken till vibrioners uppträdande i vätskor och infördes 1867. Den liar ännu icke vunnit full tillämpning i mer än ett fåtal af länder, men liar redan nu i Skottland, Sverige och Danmark burit sådana frukter, att dess allmänna spridning i den civiliserade verlden icke skall låta länge vänta på sig. I de samma gamla, illa, eller icke alls ventilerade sjuksalarna, der vi förr sågo död och jämmer, der läkas nu de svåraste skador och många lemmar, som fordom icke utan risk för patientens lif kunnat bevaras, blifva nu återstälda utan stympning.62 KONSEHVEIUNGS- OCH DESINFEKTIONSMEDEL.

Bland de ämnen, som hafva förmågan att motverka jäsning och förruttnelse anfördes här ofvan i förbigående koksaltet, Nyare undersökningar hafva lärt oss känna en mängd kemiska ämnen, som i olika grad hafva en sådan förmåga. Af dem äro somliga starka gifter såsom cyankalium, andra icke t, ex. ättiksyradt kali. De senare, de ämnen som visserligen förhålla sig såsom gifter till cle lägsta organismerna, men som icke visa någon skadlig inverkan på menniskan, hafva, clå cle icke heller utmärka sig genom någon vidrig smak, på senare tid väckt stor uppmärksamhet för sin förmåga att bibehålla kött, mjölk m. m. i friskt tillstånd °.

* Bland dessa äro borax, som ingår i GAHNS amykos och borsyra eller s. k. enkelt aseptin, numera allmänt bekanta.

I sammanhang härmed må vi ännu en gång påminna oss, huru utveckling af vibrioner och svampar äfven kan förebyggas genom att innesluta eljest lätt förskämbara ämnen i hermetiskt slutna flaskor eller blecklådor. Efter tillräcklig uppvärmning kan man, som vi veta, i sådana kärl bevara kött. grönsaker, frukter, sparris oförändrade under en lång tid. Förklaringen öfver detta förhållande följer så tydligt af det föregående, att jag icke behöfver ingå vidare på den, utan kan här inskränka mig att påpeka den stora betydelse, som konserverna numera fått, sedan man dels funnit att menniskan icke utan fara för sitt välbefinnande kan under någon lång tid, t. ex. under längre sjöresor, umbära färsk föda, och dels börjat använda konservering af kött i stor skala på sådana platser, der

det har ett ringa värde. I Australien och i Södra Amerika slagtas stora hjordar endast för hudarnas skull och man vet der knappast, hvartill man skall använda köttet, under det priserna på detsamma oupphörligt stegras i Europa. Försöket att sända oss denna värderika föda i koncentrerad form, såsom extrakt, kan numera anses såsom misslyckadt, alldenstund extraktet bevisligen icke kan innehålla några egentligen närande beståndsdelar, och på sin höjd kan tillerkännas en med kaffets jämförlig lifvande inverkan. Vi få derföre hoppas, att transporten öfver hafvet af färskt kött icke skall blifva allt för kostbar. Ännu hafva likväl priserna på transatlantiskt kött icke stält sig så lågt, att dess användande kan sägas vara förenadt med någon ekonomisk fördel.Sedan den åsigten, att många smittosamma sjukdomar sprida sig genom frön, vunnit insteg, har man äfven varit betänkt på medel att döda dem i luften eller i de vätskor, der man misstänkt deras närvaro. Af denna anledning hafva flere ämnen, som med ett gemensamt namn kallas desinfektions-ämnen, erhållit stor vigt för den allmänna hälsovården. Så använder man t. ex. flyktiga ämnen eller gaser, såsom klorkalk, klorgas, svavelsyrlighet m. m. för att rena luften, andra ämnen, t. ex. jernvitriol, karbolsyrad kalk sättas till vätskor för att befria dem från förmodade smittämnen, äfvensom för att borttaga vidrig lukt. Det lider icke något tvifvel, att man genom dessa eller likartade medel kan inskränka farsoters härjningar. Om vi såsom ofvan nämndes, ännu icke upptäckt koleragiftet, så kunna vi dock knappast betvifla, att ett sådant finnes uti uttömningarna, och att det från dem kan sprida sig i luften, eller från kloakerna komma i vattnet, samt att man genom en lämpligt använd desinfektion kan motarbeta sjukdomens spridning. Likaledes är det säkert, att man genom en sådan åtgärd kan förebygga spridningen af tyfus och andra smittosamma farsoter inom fängelser, kaserner, överbefolkade bostäder. På de stora slagfälten omkring Metz m. fl. ställen använde tyskarne under sista kriget i stor skala desinfektionsämnen för att hindra förruttnelse af de talrika mennisko- och hästkroppar, hvilka måste nedgräfvas, betäckta af en tunn jordskorpa, och från hvilka man eljest kunnat befara spridning af pest-artade ångor och af sjukdomsfrön till kringliggande nejder.Innan vi helt och hållet lemna vårt ämne0, torde vi böra betrakta dammet i dess förhållande till ande-drägtsorganen eller luftvägarna. Det kan med skäl ifrågasättas, huru vi kunna undgå att skadligt på-

* Rörande några beståndsdelar i dammet, som hittills icke kunnat omnämnas, emedan de icke stå i direkt samband med de ofvan berörda frågorna, men hvilka emellertid äro af högt intresse, torde här få anföras några rader.

En företeelse, som ofta ådragit sig stor uppmärksamhet samt till och med spelat en rol i verldshistorien är uppträdandet af röda fläckar på bröd och andra matvaror. Dessa fläckar hafva ofta visat så stor likhet med blodfläckar, att de gifvit anledning till tro på underverk eller trolleri. Så t. ex. visade sig flere gånger under medeltiden »blod» på »hostian» eller det vigda brödet i nattvarden. Blodet ansågs härröra af €ii högre uppenbarelse, ja det gick så långt, att påfven en gång (1264) stälde till en allmän kyrkofest för att fira denna vigtiga tilldragelse. En annan gång (1296) hade en israelit stulit en hostia i afsigt att vanhelga den: då blodfläckar sedan visade sig på denna hostia, ansågs detta för €tt järtecken och en häftig förföljelse egde med anledning häraf rum i flera tyska städer mot judarne, hvilka mördades i massa. Liknande tilldragelser hafva åtskilliga gånger inträffat och ännu i början af vårt århundrade har dylikt »blod», då det uppträdt på matvaror, väckt häpnad och bestörtning. Nu vet man, att dessa fläckar äro af en mycket oskyldig natur och bero på utvecklingen af en liten mikroskopisk växt, som kan föras omkring i luften. Eheenbekg- har beskrifvit den under namn af Monas prodigiosa.

Den s. k. »röda snön» eller den röda färg, som på Alperna och i polartrakterna stundom visar sig på snö och hastigt utbreder sig, härrör af en liten alg, Protococcus nivalis, hvilken likaledes flyger omkring med dammet i luften.

Bland de oorganiska beståndsdelarna af dammet har man, dels genom mikroskopisk undersökning, dels på andra sätt funnit kristaller af olika salter, t. ex. koksalt, glaubersalt, i hvilka natrium är en gemensam beståndsdel: tillvaron af denna metall i atmosferen bekräftas äfven af Spektralanalysen. Upptäckten af sådana små kristallers närvaro i luften förklarar på ett tillfredsställande sätt det eljest gåtfulla förhållande, som vissa saltlösningar, de s. k. öfvermättade lösningarna, erbjuda, att de t. ex. vid beröring med fasta kroppar (glasstafvar o. d.) stundom hålla sig oförändrade, stundom ögonblickligeli kristallisera och stelna. Nu vet man nämligen, att denna stelning

inträffar, då luften innehåller kristaller af samma ämne som lösningen (så snart luften är glödgad eller genom filtre-verkas af de tallösa ämnen, som förorena luften, de må nu vara lefvande eller döda, då vi stundligen måste indraga dem i våra lungor. Under vanliga förhållanden undgå vi den fara, som dammet eljest skulle medföra, dels derigenom att luftvägarna äro långa, krokiga och fuktiga, så att dammkornen icke komma synnerligen långt ned, dels genom ett särskildt slags celler, som bekläda näsan och luftrören. Vid vanlig andhemtning kommer luften först in i näsan, som på hvardera sidan innehåller en bugtig och krokig, med en slemhinna försedd gång, der redan det gröfsta dammet fastnar på de fuktiga väggarna. Sedan kommer luften in i svalget och strupen och derifrån i luftröret, som oupphörligt förgrenar sig, så att slutligen hårfina rör bildas, innan man kommer till luftvesiklerna. Äfven vid den djupaste inandning kommer luften icke längre än till de finare rören; i de allra finaste och i sjelfva luftvesiklerna kan man säga att vindstilla råder, att ingen stark luftström går ut och in, utan att gaserna utbytas så småningom, så att syret tager vägen inåt kroppen, kolsyran vägen utåt. Den slemhinna, som bekläder väggarna i näsan och luftrören, har innerst ett lager af tätt bredvid hvarandra stående, såsom en mosaik ordnade celler, hvilka på sin inåt vända yta äro försedda med små ytterst fina hår, som en-ring befriad från' damm, inträffar aldrig kristallisering) och beror på att dessa kristaller såsom damm häfta vid glasstafvar eller andra fasta kroppar, som afsigtligt eller tillfälligtvis komma in i vätskan, eller derpå att dylika små kristaller falla ned med dammkornen och bilda en kärna, omkring hvilken kristallisering kan uppstå i lösningen. Den som ytterligare vill studera dessa intressanta fenomen, hänvisas till Annales scienti-tiques de l'école normale Supérieure, T. 13. Paris 1866.

Ur var tids forskning. 5däst kunna synas vid stark förstoring. Dessa här (cilier eller flimmer hår) äro stadda i en ständig rörelse, så att en liten kropp, som kommer inpå dem, kastas från det ena håret till det andra, från den ena cellen till den andra, till dess han slutligen kommer ut ur kroppen. Om man drager in mer damm än vanligt på en gång, så samlas det i klumpar, inhöljes i slem, och med en hostning befriar man sig derifrån.

Ehuru luftvägarna genom deras bygnad skydda oss för dammet, kan detta dock under åtskilliga omständigheter verka skadligt. Ju finare det är, och ju tätare det är spridt, desto lättare kan det komma långt ned i de allra finaste luftrören eller in i luft-vesiklerna, hvarest inga cilier längre finnas, och kanske stanna qvar för alltid. Så vet man att arbetare i kolgrufvor småningom få sina lungor alldeles svarta genom afsättning af fina kolpartiklar. Hos arbetare, som sysselsätta sig med filning, komma jernpartiklar in i lungorna, angripas der af rost och gifva lungorna en brunröd färg. Glasslipare och flere andra slags arbetare lida i hög grad af dammet i deras arbetsrum, och dö nästan alltid i förtid af lungsjukdomar. Sättare på tryckerier andas in fina blypartiklar, hvilka afnötas från stilarna, och lida derföre ofta af blyförgiftning. Ännu flere exempel kunde anföras på yrken och sysselsättningar, som utsätta idkarne för en mekaniskt eller kemiskt skadlig inverkan af damm.

Det är icke tvifvel underkastadt, att organiska, i förruttnelse stadda ämnen ofta finnas i dammet och skada de personer, som indraga dem i sina lungor,och att man häri bör söka orsaken till de bröstsjukdomar, som härja bland personer, hvilka lefva i öfverfylda rum, fängelser, kaserner, en del fabriker. Den bland folket i vissa länder allmänna föreställningen, att lungsot smittar, har ett skäl för sig i den omständigheten, att der friska personer ständigt vistas i samma rum som en lungsotspatient, kunna de ämnen, som lian upphostar, lätt blanda sig i dammet och intränga i deras luftvägar. Det är först på sista tiden, som man börjat söka efter vibrioner och svampar öfverallt; man vet derföre icke mycket om deras förekomst i luftvägarna, men vid svåra, med illaluktande upphostning förenade katarrher m. m. har man dock redan funnit sådana, och trott sig märka, att lunglidandet genom deras närvaro blifvit förvärradt.

Det skulle blifva allt för vidlyftigt att här beskrifva de apparater, med hvilka man velat skydda arbetare för dammet i deras verkstäder eller arbetslokaler. I London liar man konstruerat respiratorer för eldsläckningsinanskap, hvilka utom en med glycerin fuktad bomullspackning innehålla ett lager finfördeladt träkol. Beväpnad med en sådan respirator, kan man utan olägenhet Aostas i rökfylda lokaler, der ett enda andedrag eljest vore omöjligt.

Om läsaren liar följt med till slutet af denna uppsats, har han icke undgått att finna, huruledes alla de skilda

ämnen, som blifvit berörda, hafva ett samband. Det är de små osynliga dammkornen, som vi följt en gång in i olika organiska vätskor, der de utveckla och föröka sig under mångfaldiga former, arbetande på den döda växt- och djurverldens förvandling, en annan gång in i de lefvande djurens

och växternas kroppar, hvarvid vi funnit, huruledes de förstöra våra förnämsta sädesslag eller alstra dödliga sjukdomar hos menniskor och djur. Vi hafva sett, att kännedomen om naturen af dessa små kroppar redan burit rika frukter, fastän undersökningarna äro nya och oafslutade, i synnerhet i allt hvad som rörer våra egna sjukdomar. Vi kunna hoppas af den närmaste framtidens arbete, att många luckor i vårt vetande skola fyllas och att en gång omsider vetenskapen skall sprida sitt ljus öfver rätta orsaken till de härjande farsoter, som nu i förtid rycka bort en stor del af vårt slägte. Då skall menniskan sannolikt blifva herre öfver dem.

STOCKHOLM, IVAR HAEGGSTRÖMS BOKTRYCKERI.